

Erfahrungen
mit der transabdominalen Amniocentese
unter besonderer Berücksichtigung
der damit verbundenen Risiken

von
Günther Hart
aus
Krumbach

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Frauenklinik mit Poliklinik und Hebammenschule

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. K. G. Ober

Erfahrungen
mit der transabdominalen Amniocentese
unter besonderer Berücksichtigung
der damit verbundenen Risiken

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Günther Hart

aus

Krumbach

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Prof. Dr. K. G. Ober

Tag der mündlichen Prüfung: 25.02.1980

	Seite
1. EINLEITUNG	1
1.1 DIE AMNIONPUNKTION ALS DIAGNOSTISCHES HILFSMITTEL	1
1.1.1 in der antenatalen Diagnostik des Morbus haemolyticus fetalis	1
1.1.2 zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte	1
1.1.3 zur Beurteilung sonstiger Risiko- schwangerschaften	2
1.2 INDIKATIONEN ZUR DIAGNOSTISCHEN AMNIOCENTESE	2
1.2.1 bei Verdacht auf Rhesusinkompatibilität	2
1.2.2 zum Erkennen genetischer Defekte	2
1.2.3 zur Beurteilung sonstiger Risiko- schwangerschaften	3
1.3 KONTRAINDIKATIONEN FÜR DIE AMNIONPUNKTION	3
2. PROBLEMSTELLUNG	5
2.1 Problemstellung bei der Datensammlung	5
2.2 Problemstellung bei der Auswertung	5
3. MATERIAL UND METHODE	7
3.1 DATENMATERIAL	7
3.1.1 Bearbeiteter Zeitraum	7
3.1.2 Kriterien bezüglich der einzelnen Punktion	7
3.1.3 Kriterien bezüglich der Patienten	7
3.2 PUNKTIONSTECHNIK AN DER UNIVERSITÄTS- FRAUKLINIK ERLANGEN	8
3.2.1 Vorbereitung	8
3.2.2 Nadelführung	9
3.2.3 Nachsorge	10

	Seite
4. ERGEBNISSE	12
4.1 AUSWERTUNG DER AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAMOLYTICUS FETALIS	12
4.1.1 Patientenzahl, Punktionszahl, Wiederholungspunktionen	12
4.1.2 Komplikationen während Amniocentese (KwA) und deren Häufigkeit	12
4.1.3 Komplikationen während Amniocentese in Abhängigkeit von weiteren Schwangerschaftsdaten	13
4.1.3.1 Komplikationen während Amniocentese in Beziehung zur Plazentalage	13
4.1.3.2 Komplikationen während Amniocentese in Beziehung zur Schwangerschafts- woche	13
4.1.4 Komplikationen nach Amniocentese (KnA)	14
4.1.4.1 Auswahl der betrachteten Fälle	14
4.1.4.2 Zeitspanne zwischen Punktion und Komplikation nach Amniocentese	15
4.1.4.3 Zusammenhang zwischen Komplikationen während und nach Amniocentese	15
4.1.5 Intrauterine Bluttransfusionen	15
4.1.6 Abdominale Schnittentbindungen	16
4.1.7 Frühgeburten und Komplikationen während und nach Amniocentese	16
4.2 ERGEBNISSE BEI DEN AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE	16
4.2.1 Patienten, Punktionen, Wiederholungen	16
4.2.2 Komplikationen während Amniocentese und deren Häufigkeit	17
4.2.3 Komplikationen während Amniocentese im Zusammenhang mit	17
4.2.3.1 dem Patientenkollektiv	17
4.2.3.2 Komplikationen während Amniocentese im Zusammenhang mit der Plazentalage	18
4.2.3.3 Komplikationen während Amniocentese im Zusammenhang mit der Schwangerschafts- woche	18

	Seite
4.2.4	Erfasste Schwangerschaften und Interruptiones 19
4.2.5	Komplikationen nach Amniocentese außer Aborten 19
4.2.6	Aborte nach Amniocentese 21
4.2.7	Totgeburten nach Amniocentese 24
4.2.8	Frühgeburten nach Amniocentese 24
4.2.8.1	Frühgeburten von Kindern, die post partum verstarben 24
4.2.8.2	Frühgeburten von Kindern, die überlebten 25
4.2.9	Schwangerschaften mit Geburten reifer Kinder 25
4.2.9.1	Besondere Vorkommnisse 25
4.2.9.2	Reif geborene Kinder mit auffälligem Chromosomensatz 26
4.2.9.3	Fetale Verletzungen durch Amniocentese 26
4.2.10	Gewebestücke im Punktat 27
4.2.11	Auffällig gefärbtes Fw 28
4.3	AMNIOCENTESEN ZUR BESTIMMUNG DER LUNGEN-REIFE 29
4.4	ZUSAMMENFASSUNG: AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE 30
4.4.1	Komplikationsrate 30
4.4.2	Resultate 31
5.	DISKUSSION 32
5.1	VORUNTERSUCHUNGEN 32
5.1.1	Notwendigkeit und Möglichkeit der Plazentalokalisation vor Amniocentesen 32
5.1.2	Ultraschallanwendung: Pro und Kontra 32

	Seite
5.2 PUNKTIONSTECHNIKEN	34
5.2.1 Punktionswege	34
5.2.2 Zeitpunkt	35
5.2.3 Kanülen- und Spritzenmaterial	36
5.2.4 Nadelführung	36
5.2.5 Nachsorge	38
5.3 AUSWIRKUNGEN DER AMNIOCENTESE AUF DEN FETUS	38
5.4 KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE	39
5.4.1 Kein oder zu wenig Fruchtwasser	39
5.4.2 Blutiges Fw	40
5.5 WIEDERHOLUNGEN, MISERFOLGE	41
5.6 KOMPLIKATIONEN NACH AMNIOCENTESE	42
5.6.1 hauptsächlich die Mutter betreffend	42
5.6.1.1 Beschwerden im Bereich des Abdomens	42
5.6.1.2 Einflüsse auf den Kreislauf	43
5.6.1.3 Sensibilisierung bei Rhesusunverträglichkeit	44
5.6.2 Komplikationen nach Amniocentese hauptsächlich den Fetus betreffend	45
5.6.2.1 Fruchtwasserinfektion	45
5.6.2.2 Verletzungen des fetalen Teils der Plazenta	45
5.6.2.3 Sonstige Traumata für den Fetus	46
5.6.3 Aborte nach Amniocentese	47
5.6.4 Frühgeburten nach Amniocentese	48
5.6.5 Fehldiagnosen	49
5.6.5.1 bei Verwendung des Liley-Schemas	49
5.6.5.2 bei der Chromosomenanalyse	50
5.6.6 mögliche Langzeitwirkungen	50
5.6.7 Häufigkeit der Komplikationen ernster Art	51

	Seite
6. ZUSAMMENFASSUNG	52
7. LITERATURVERZEICHNIS	53
8. ANHANG	70
8.1 TABELLEN UND ZEICHNUNGEN ZU 4.1	71
8.1.2 Komplikationen während Amniocentese	71
8.1.3.2 Plazentalage und Komplikationen während Amniocentese	72
8.1.3.3 Schwangerschaftswoche und Komplikatio- nen während Amniocentese	73
8.1.4 Komplikationen nach Amniocentese	74
8.1.4.2 Zeitspanne zwischen Punktion und Komplikation nach Amniocentese	75
8.1.4.3 Korrelation zwischen Komplikationen während und nach Amniocentese	76
8.1.5 Intrauterine Bluttransfusionen	77
8.1.7 Frühgeburten und Komplikationen während und nach Amniocentese	78
8.2 TABELLEN, ZEICHNUNGEN UND FOTOGRAFIE ZU 4.2	
8.2.1.1 Wiederholungspunktionen bezüglich Gesamtpunktionszahl und Patienten- zahl	79
8.2.1.2 Gründe für Wiederholungspunktionen	80
8.2.2.1 Komplikationen während Amniocentese	81
8.2.3.1 Komplikationen während Amniocentese bei Erst- und Wiederholungspunktionen	82
8.2.3.2 Plazentalage und Komplikationen während Amniocentese	83
8.2.3.3 Schwangerschaftswoche und Komplikationen während Amniocentese	84
8.2.5 Komplikationen nach Amniocentese, Aborte, Frühgeburten von p.p. verstorbenen Kindern	85
8.2.9.3 Fotografie: fetale Verletzung durch Amniocentese	86

	Seite
8.2.9.3 Verletzungen des Feten durch Amniocentese	87
8.2.10 Fälle mit Gewebestücken im Punktat	88
8.3 FRAGEBOGEN ZUR DATENSAMMLUNG	89
8.4.1 Gesamttabelle	94
8.5 ABKÜRZUNGEN	95

1. EINLEITUNG

1.1 DIE AMNIONPUNKTION ALS DIAGNOSTISCHES HILFSMITTEL

1.1.1 in der antenatalen Diagnostik des Morbus haemolyticus fetalis

Punktionen der Amnionhöhle wurden erstmals in den dreißiger Jahren, damals in erster Linie zur Injektion von Kontrastmaterial (vgl. Lit. 106), durchgeführt. In den fünfziger Jahren wurde die spektrometrische Analyse des Fruchtwassers in der Diagnostik und Therapie der durch Rhesusimmunisierung komplizierten Schwangerschaften zu einem Routineverfahren entwickelt (Lit. 78). Gegenwärtig gibt es praktisch keine Alternative zur spektralanalytischen Untersuchung des durch Amniocentese gewonnenen Fruchtwassers bei der antenatalen Diagnostik des Morbus haemolyticus fetalis (Lit. 22).

1.1.2 zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte

Eine Maßnahme von zunehmender Bedeutung ist die Amniocentese im ersten und zweiten Trimenon zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte geworden (Lit. 72). Voraussetzung für diese Entwicklung waren Fortschritte in der Technik der Amnionpunktion während der Frühgravidität wie auch neue Erkenntnisse und Verfeinerungen bei den zytogenetischen und biochemischen Methoden (Lit. 39). Durch die Möglichkeit, Chromosomenanomalien und in begrenztem Umfang auch biochemisch feststellbare Gendefekte und erbliche Stoffwechselkrankheiten pränatal diagnostizieren zu können, ergaben sich neue Perspektiven in der Familienberatung (Lit. 38). Vor der Anwendung der Fruchtwasseruntersuchungen war eine genetische Familienberatung durch Berechnung des Krankheitsrisikos zwar auch möglich, eine sichere Aussage für den Einzelfall konnte jedoch nicht gemacht werden (Lit. 73).

1.1.3 zur Beurteilung sonstiger Risikoschwangerschaften

Weitere diagnostische Möglichkeiten mittels des in der Spät-SS gewonnenen Fruchtwassers ergeben sich in der Abschätzung der SS-dauer und der Beurteilung der Lungenreifung des Feten durch Bestimmung des Lecithin/Spingomyelin-Verhältnisses im FW. Auch das eventuelle Bestehen eines Sauerstoffmangels für den Fetus, einer Insuffizienz der Plazenta oder der optimale Zeitpunkt für die Geburtseinleitung bei einer Risiko-SS lassen sich durch FW-Untersuchungen objektivieren (Lit. 76).

1.2 INDIKATIONEN ZUR DIAGNOSTISCHEN AMNIOCENTESE

1.2.1 bei Verdacht auf Rhesusinkompatibilität

Bei einem Verdacht auf Rhesusinkompatibilität muß die Indikation zur Amnionpunktion aus der Anamnese, dem klinischen und dem Ultraschallbefund sowie der Titerbestimmung der inkompletten Antikörper im mütterlichen Serum gestellt werden (Lit. 95).

1.2.2 zum Erkennen genetischer Defekte

Die Indikation zur Pränataldiagnostik genetischer Defekte aus dem FW ist gegeben,

- wenn in einer Familie eine vererbare Chromosomenanomalie bekannt ist, gegebenenfalls auch in einer der beiden familiären Verwandtenreihen,
- wenn die Mutter Trägerin eines pathologisch chromosomal-rezessiven Gens ist,

- wenn bereits mit Mißbildung oder an einer schwerwiegenden genetisch bedingten Stoffwechselerkrankung behaftete Schwangerschaften vorausgehen und der biochemische Nachweis bzw. der Nachweis mittels kultivierter Amnionzellen im FW möglich ist,
- wenn das Lebensalter der Mutter mehr als 35 Jahre beträgt (Lit. 38, 39, 55).

1.2.3 zur Beurteilung sonstiger Risikoschwangerschaften

Vermutete Plazentainsuffizienz, Gestose und Ungewißheit über den Reifegrad des Feten könnten (Lit. 22) als Indikation zur FW-Untersuchung in der Spät-SS betrachtet werden. Bei Verdacht auf vorzeitigen Blasensprung kann dies durch Injektion von Farbstoff und Prüfung, ob dieser in der Vagina erscheint, nachgewiesen werden (Lit. 58). Entlastung eines Hydrammions, Nachweis von Mekonium und Verdacht auf intrauterinen Infekt bei stehender Fruchtblase können ebenfalls Indikationen für eine Amnionpunktion sein (Lit. 58). Von Bedeutung ist schließlich noch die Amniocentese zur Injektion von Kontrastmittel bei der Amniographie zur Suche nach Mißbildungen des fetalen Magen-Darm-Traktes und bei intrauterinen Bluttransfusionen (Lit. 58).

1.3 KONTRAINDIKATIONEN FÜR DIE AMNIONPUNKTION

Laparotomien mit Verdacht auf Darmadhäsionen, vorausgegangener Ileus und Peritonitis sind als absolute Kontraindikationen für Ac zu sehen (Lit. 55, 104). Auch ausgeprägte Adipositas sowie eine komplette, die Uterusvorderwand bedeckende Plazenta, so daß eine Punktion an einer plazenta-freien Stelle nicht möglich ist, sprechen gegen eine Ac (Lit. 104). Bei einer Zwillings-Ss ist die Punktion nur

sinnvoll, wenn die zur Verfügung stehende Technik eine sichere Diagnostik jedes einzelnen Feten ermöglicht (Lit. 100).

2. PROBLEMSTELLUNG

2.1 Problemstellung bei der Datensammlung

In dieser Arbeit wurde versucht, die lückenhafte Dokumentation der Ac an der Universitätsfrauenklinik Erlangen zu vervollständigen und auszuwerten. Dies geschah zum einen durch Zusammenarbeit mit der zentralen Datenerfassungsstelle von Professor Dr. J. D. Murken / S. Stengel-Rutkowski an der Kinderpolyklinik der Universität München und dem Humangenetischen Institut der Universität Erlangen unter der Verwendung der Dokumentation von Fr. Dr. Doz. Schwanitz und Mitarbeiter. Zum anderen wurden fehlende Unterlagen in der Dokumentationsabteilung der Frauenklinik Erlangen gesucht und zugeordnet, sowie alle noch in den Archiven und Stationsbüchern der Klinik vorhandenen Informationen gesammelt und ausgewertet. Die Daten über Ss-Verlauf und gegebenenfalls Geburt und Kinder von Patientinnen, die nach der Ac anderweitig zur weiteren Betreuung waren, wurden durch Verschicken eines Fragebogens (siehe 8.3) soweit möglich erfaßt.

2.2 Problemstellung bei der Auswertung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Daten zahlenmäßig zu erfassen und auszuwerten. Insbesondere hinsichtlich der mit Ac verbundenen Risiken sollen mögliche Zusammenhänge zwischen gynäkologischen Daten der Punktion und aufgetretenen Komplikationen untersucht werden. Die Informationen über nach Ac geborene Kinder wurden nicht im Sinne einer detaillierten pädiatrischen Nachuntersuchung, sondern nur so weit gesammelt, daß eine auch von Laien erkennbare Mißbildung, Verletzung oder Narbe erfaßt werden konnte, um dadurch die Richtigkeit der pränatalen Diagnose zu

überprüfen und Folgen von intrauterinen Nadelverletzungen zu erkennen. Durch Gegenüberstellung vergleichbarer Resultate aus der Literatur und den Ergebnissen des Schwerpunktprogramms "Pränatale Diagnostik genetisch bedingter Defekte" der Deutschen Forschungsgemeinschaft wird die Problematik diskutiert.

3. MATERIAL UND METHODE

3.1 DATENMATERIAL

3.1.1 Bearbeiteter Zeitraum

Erfaßt wurden die Ac, die an der Universitätsfrauenklinik Erlangen in dem Zeitraum vom August 1974 bis einschließlich Dezember 1977 durchgeführt worden sind.

3.1.2 Kriterien bezüglich der einzelnen Punktion

Für die einzelnen Punktionen wurden folgende Daten bei der Voruntersuchung registriert: Errechneter und mittels Ultraschall bestimmter Ss-Zeitpunkt, Lage der Plazenta, Lage des Feten, Größe des kindlichen Kopfes, Bewegungen des Feten, Herzaktion und Intaktheit der Gravidität.

Die eigentliche Punktion betreffend wurde das Vorgehen, ob blind, blind nach Ultraschalluntersuchung oder unter direkter Ultraschallsicht, schließlich die Punktionsstelle, Menge und Aussehen des Punktats, eventuelle Verunreinigung mit Blut und Gründe für Fehlversuche und Wiederholungen ermittelt.

Bezüglich der Nachsorge wurde nachgeforscht, ob die Kontrolle der kindlichen Herztöne, der Bewegungen des Feten und gegebenenfalls Tokolyse oder Anti-D-Prophylaxe erfolgten.

3.1.3 Kriterien bezüglich der Patienten

Bezüglich der einzelnen Patientinnen interessierte die Anamnese, die Indikation, Zahl und Zeitpunkt der Punktionen, eventuell aufgetretene Komplikationen, Besonder-

heiten im Ss-Verlauf und bei der Geburt, wie z.B. instrumentelle Hilfen, Reife und Unversehrtheit des Neugeborenen und dessen Entwicklung. Waren die Daten nicht vorhanden oder nicht aufzufinden, wurden bei den Patientinnen gezielt danach recherchiert mittels des unter 8.3 angeführten Fragebogens.

Bei Fällen mit Verdacht auf Morbus haemolyticus fetalis wurden ein zusätzliches Blatt (vgl. 8.3) mit Fragen nach intrauterinen Bluttransfusionen und eventuellem Blutaustausch des Kindes nach der Geburt den Müttern überstellt und später ausgewertet.

3.2 PUNKTIONSTECHNIK AN DER UNIVERSITÄTSFRAUENKLINIK ERLANGEN

3.2.1 Vorbereitung

Ac wurden in der Regel nach stationärer Aufnahme durchgeführt. Nur in Ausnahmefällen kam eine ambulante Behandlung mit anschließender mehrstündiger Überwachung bei entsprechender Vorsorge und Instruktion der Patientin in Frage. In jedem Fall ging der Punktion eine Ultraschalluntersuchung voraus. Zur Verfügung stand dafür in dem betrachteten Zeitraum nur das Vidoson 635, mit dem man auch, wenn neben dem Ultraschallkopf eingestochen wird, bei schräg gestellter Projektionsebene den Weg der Nadelspitze im B-Bild verfolgen kann. Die Ss-Woche wird bestimmt, die Größe des fetalen Kopfes gemessen, Vorhandensein von Bewegungen und Herzaktion des Feten überprüft und eventuell pathologische Veränderungen der Graviddität und Mehrlings-Ss festgestellt. Für die Punktion wird stets eine plazentafreie Stelle und ein genügend großer Fw-Vorrat gesucht, transplazentare Punktionen da-

bei grundsätzlich vermieden. Sollte sich insbesondere in der Frühgravidität um die 15. Ssw keine geeignete Punktionsstelle finden, verschiebt man den Versuch auf einen späteren Zeitpunkt. Unter Umständen muß völlig auf die Ac verzichtet werden. In der Spät-Ss läßt man die Patientin die Blase gründlich entleeren, um das Risiko des Anpunktierens derselben gering zu halten. In der Frühgravidität wird darauf verzichtet, wenn der Uterus noch nicht weit über die Symphyse emporgestiegen ist und von der gefüllten Blase somit etwas angehoben wird. Die Patientin befindet sich in Rücken- bzw. leichter Seitenlage, die Umgebung des Operationsfeldes wird mit sterilen Tüchern abgedeckt, um die festgelegte Einstichstelle herum das Kontaktgel für das Vidoson entfernt und die Einstichstelle desinfiziert. Zuvor hat die Patientin 1ml Atropin (Atropinum sulfuricum 0,0005 g) i.v. oder i.m. erhalten. Ac erfolgten in der Regel blind nach vorhergehender Ultraschalluntersuchung.

In einigen Fällen wurde in der oben beschriebenen Art versuchsweise unter Sicht punktiert. Da dies jedoch nirgendwo genau dokumentiert wurde, lassen sich die recherchierten Daten nicht in Beziehung dazu setzen.

3.2.2 Nadelführung

Zum Einstich verwendet man sterile 10 ml Kunststoffeinmalspitzen, die mit 1 %igem Scandicain N zur Lokalanästhesie des Stichkanals gefüllt sind. Der Operateur trägt sterile Einmalhandschuhe. Die verwendeten Nadeln reichen von 60 mm x 1,0 mm bis 170 mm x 2,0 mm je nach der aus dem Ultraschallbild zu erwartenden Eindringtiefe. Die Nadelspitzen sind immer hohl angeschliffen, um das Vordringen zu erleichtern. Nach dem Einstich durch die Haut geht der Punkteur stufenweise langsam tiefer unter ständigen Aspirieren und Abgeben von Lokalanästhe-

ticum. Durch das "Freiwerden", also das Nachlassen des zäh-elastischen Widerstandes beim Durchdringen der Uterusmuskulatur, merkt der Operateur, daß er die Amnionhöhle erreicht hat. Schon beim Einschieben der Nadel durch den Uterus, insbesondere aber dann, wenn nach dem vermeintlichen Erreichen der Amnionhöhle noch tiefer gegangen werden muß, weil kein Fw zu aspirieren ist, wird die Nadel dabei um ihre Längsachse langsam gedreht. Damit erreicht man, daß die Nadelspitze, sollte sie tatsächlich den Fetus tangieren, sich in ihm vorbeischiebt, ohne ihn zu verletzen. Gelingt es, Fw zu aspirieren, so wird die noch mit Lokalanästheticum teilweise gefüllte Spritze abgesetzt und wenn möglich ca. 25 ml in der 16. Ssw oder später und ca. 15 ml um die 12. Ssw mit einer neuen Kunststoffspritze entnommen. Wenn die Nadel verlegt sein sollte, also kein oder nicht genügend Fw angesaugt werden kann, ist ein Seitwärtschwenken oder gar Rütteln wegen des zu erwartenden Traumas für den Uterus und die Frucht nicht angezeigt. Weitere Punktionsversuche werden gegebenenfalls nach dem Versetzen der Nadel vorgenommen.

3.2.3 Nachsorge

Ist die Ac beendet, wird die Nadel mit konstantem Zug entfernt und die Einstichstelle mit einem sterilen Tupfer abgedeckt. Kindliche Herzaktionen und Motilitäten werden sofort anschließend und mindestens noch einmal vor der Entlassung mittels Kardiotopogramm oder Ultraschallkontrolle des schlagenden fetalen Herzens überprüft. Die Patientinnen müssen ruhig liegen bleiben und werden normalerweise 15 bis 18 Stunden lang stationär überwacht. Bei rhesusnegativen Frauen wurde in dem untersuchten Zeitraum nicht grundsätzlich eine Anti-D-Prophylaxe gegeben, vielmehr entschied darüber der Punkteur in Abwägung des entstandenen Traumas und der Möglichkeit einer Plazentaverletzung

trotz aller Vorsichtsmaßnahmen, insbesondere dann, wenn Blut oder stark blutiges Fw aspiriert wurde. I. v. Tokolyse wurde in der Regel verabreicht. Orale Gabe des Medikaments erfolgte nur in besonderen Fällen, wenn aufgrund des Gesamteindrucks der Schwangeren und des Punktionsverlaufs keine Uteruskontraktionen zu erwarten waren. Verzichtet wurde auf die Tokolyse nur in besonderen Fällen, also wenn die Geburt oder Entleerung des Uterus beabsichtigt war oder die Allgemeinverfassung der Gravidan das Präparat kontraindizierte.

4. ERGEBNISSE

In dem bearbeiteten Zeitraum vom August 1974 bis einschließlich Dezember 1977 konnten die Unterlagen von 220 Patienten ermittelt werden, bei denen insgesamt 356 Ac (= Punktionen) durchgeführt wurden waren (vgl. Gesamttabelle 8.4.1). Die Ergebnisse wurden jedoch getrennt nach 2 Gruppen, nämlich Ac zur Diagnose des Morbus haemolyticus fetalis und Ac zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte, ausgewertet, da es sich hierbei um zwei Patientenkollektive mit völlig verschiedenen Vorraussetzungen und Ss-Risiken handelt. Zwei Fälle von Punktionen in der Spät-Ss bei Risikogravitäten zur Bestimmung der fetalen Lungenreife befinden sich zum Teil in den Auswertungen der letzten Gruppe, sind aber ansonsten unter 4.3 gesondert abgehandelt.

4.1 AUSWERTUNG DER AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HÄMOLYTICUS FETALIS

4.1.1 Patientenzahl, Punktionszahl, Wiederholungspunktionen

Die oben genannte Gruppe besteht aus 41 Patientinnen. 2 davon sind 2mal schwanger gewesen und getrennt als Ss-ten erfaßt worden (siehe Gesamttabelle 8.4). Insgesamt wurden 113 Punktionen in 103 Sitzungen durchgeführt. 14 Punktionen davon waren Wiederholungspunktionen (12,4 % von 113).

4.1.2 Komplikationen während Amniocentese (KwA) und deren Häufigkeit

Als KwA wurden alle Punktionen gewertet, die erfolglos waren, also wenn zu wenig Fw, kein Fw oder Blut gewonnen wurde, oder wenn der Erfolg der Punktion gemindert war,

weil der Operateur blutiges Fw erhielt und somit das Gelingen der Analyse in Frage stand. Die Häufigkeit und die prozentuale Verteilung der einzelnen Komplikationen, wie kein oder zu wenig Fw, Blut aspiriert und blutiges Fw ist in der Tabelle 8.1.2 zusammengestellt.

4.1.3 Komplikationen während Amniocentese in Abhängigkeit von weiteren Schwangerschaftsdaten

Da alle oben angeführten KWA auf die eine gemeinsame Ursache zurückzuführen sind, daß die Nadel fehlgeleitet, also nicht in der gewünschten Weise zum Fw-Depot geführt wurde, sollen sie auf Zusammenhänge mit der Ssw und der Plazentalage hin untersucht werden.

4.1.3.1 Komplikationen während Amniocentese in Beziehung zur Plazentalage

Aus der Tabelle 8.1.3.2 geht hervor, daß keine auffällige Häufung von KWA festzustellen ist, wenn sich die Plazenta ganz oder teilweise auf der Uterusvorderwand befindet. Versucht wurde eine Ac bei Vorderwandplazenta allerdings nur, wenn wenigstens ein kleines plazentafreies Areal für den Einstich zur Verfügung stand.

4.1.3.2 Komplikationen während Amniocentese in Beziehung zur Schwangerschaftswoche

Siehe dazu die Zeichnungen unter 8.1.3.3! Ein charakteristisch dichtereres Auftreten von KWA zu einer bestimmten Ss-Zeit ist nicht erkennbar. Mit der Anzahl der Punktionen erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit einer KWA.

4.1.4 Komplikationen nach Amniocentese (KnA)

Vergleiche dazu die Tabellen 8.1.4! Unter KnA sollen für die Gravidität bedrohliche Ereignisse, wie vorzeitige Uteruskontraktionen, vorzeitiger Fruchtblasensprung, Fruchtwasserabgang, vaginale Blutungen, Aborte und Frühgeburten verstanden werden, die innerhalb von 2 Wochen nach der Punktion auftreten und möglicherweise damit in Kausalzusammenhang stehen könnten.

4.1.4.1 Auswahl der betrachteten Fälle

Sind Wehen oder Fruchtblasensprung in der 38. Ssw oder später aufgetreten, wurde das nicht als Komplikation gewertet. Aus der Betrachtung herausgenommen ist eine Patientin, die in der 25. Ssw, 5 Tage nach Ac in der 24. Ssw, auf den Bauch gefallen war und vorzeitige Wehen bekam, die mit Tokolyse wieder zum Stillstand gebracht wurden. Dieselbe Patientin hatte schon vor der nächsten Ac in der 28. Ssw Uteruskontraktionen, die nach der Punktion zunahmen und mittels Tokolyse wiederum beseitigt werden konnten. KWA sind nicht aufgetreten. 4 Wochen nach der letzten Ac kam es zum vorzeitigen Fruchtblasensprung in der 32. Ssw. Durch Sectio wurden Gemini unreif entbunden. Nicht in der folgenden Betrachtung enthalten sind auch die Fälle, bei denen nach Ac eine I-U-T vorgenommen wurde. Komplikationen nach dieser Maßnahme können nicht auf die diagnostische Ac zurückgeführt werden, da in diesen Fällen eindeutig die I-U-T als dominierende Ursache anzusehen ist. Die Daten über KnA sind in der Tabelle 8.1.4 zusammengefaßt.

4.1.4.2 Zeitspanne zwischen Punktion und Komplikation nach Amniocentese

Siehe dazu die Zeichnung 8.1.4.2! KnA treten meist innerhalb der ersten 2 Tage nach der Punktion auf. Dies läßt einen Kausalzusammenhang vermuten, der jedoch im Einzelfall nicht nachprüfbar war.

4.1.4.3 Zusammenhang zwischen Komplikationen während und nach Amniocentese

Siehe dazu die Tabelle 8.1.4.3! Im gesamten Patientenkollektiv sind bei 17,1 % der Patientinnen KnA aufgetreten. Teilt man das Kollektiv in 2 Gruppen auf, nämlich Patienten ohne KWA und Patienten mit KWA, so zeigt sich ein häufigeres Auftreten von KnA, wenn KWA vorausgegangen sind (35,3 % zu 4,2 %).

4.1.5 Intrauterine Bluttransfusionen

Vergleiche hierzu die Tabelle 8.1.5! I-U-T wurden bei 9 Ss-ten (20,9 % der Ss-ten) und 8 Patientinnen (19,5 % der Patientinnen) durchgeführt. 3mal erfolgte die Geburt durch Sectio. In einem Fall wurde ein 1. Grades mazerierter Fet mit ausgeprägtem Hydrops in der 32. Ssw durch Vakuumextraktion entbunden. Eine Schwangere brachte ein Mädchen in der 34. Ssw trotz Tokolyse zur Welt, nachdem zuvor bei der I-U-T ein Schlauchrest zurückgeblieben war. Das Neugeborene überlebte. Insgesamt überlebten 1/3 der nach I-U-T geborenen Kinder.

4.1.6 Abdominale Schnittentbindungen

Bei einer Ss waren keine Angaben über den Ss-Verlauf nach Ac und über die Geburt zu ermitteln. Sectiones wurden insgesamt 20mal (46,5 % aller Ss-ten) durchgeführt. 8 der dabei entbundenen Kinder waren reif.

4.1.7 Frühgeburten und Komplikationen während und nach Amniocentese

Betrachtet man alle Geburten, die nicht nach I-U-T oder durch Sectio erfolgten, so kann man für diese Fälle einen möglichen Zusammenhang zwischen KWA und KnA und Frühgeburten diskutieren (vergleiche dazu Tabelle 8.1.7). Bei diesen Geburten wurden 13 reife und 3 unreife Neugeborene entwickelt. Wenn auch die Prozentzahlen in 8.1.7 aufgrund der geringen Fallzahl mit Vorbehalt betrachtet werden müssen, so kann man doch vermuten, daß nach KnA, wie z.B. vorzeitigem Fruchtblasensprung oder vorzeitigem Wehen eine Frühgeburt wahrscheinlicher sein dürfte.

4.2 ERGEBNISSE BEI DEN AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

4.2.1 Patienten, Punktionen, Wiederholungen

Vergleiche hierzu die Tabellen 8.2.1.1 und 8.2.1.2! Von Oktober 1974 bis einschließlich Dezember 1977 wurden an der Universitätsfrauenklinik Erlangen bei 177 Patientinnen Ac zwecks Chromosomenanalyse und oder AFP-Wert-Bestimmung durchgeführt. Dazu erfolgten insgesamt 240 Punktionen (vgl. Gesamttabelle 8.4.1!). Es wurde also 63mal die Ac in derselben Sitzung oder zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt (26,2 % aller Punktionen). Bei 130

Patientinnen (73,4 % aller Patientinnen) erfolgte nur eine Punktion, Wiederholungspunktionen also bei 47 Frauen (26,6 % aller Patientinnen). Die Gründe waren in erster Linie, daß kein Fw zu erhalten war und die Zellzüchtung nach gelungener Punktion versagte. Diese und weitere Gründe sind in der Tabelle 8.2.1.2 prozentual aufgeschlüsselt.

4.2.2 Komplikationen während Amniocentese und deren Häufigkeit

Vergleiche hierzu Tabelle 8.2.2.1! Bei 240 Punktionen traten 62mal KWA auf (25,8 % aller Punktionen). Die Art der Komplikation ist in Tabelle 8.2.2.1 zahlenmäßig und prozentual angegeben. KWA, die auch in Tabelle 8.2.1.2 als Gründe für Wiederholungspunktionen angegeben sind, stimmen mit diesen zahlenmäßig nicht überein, da nicht nach jeder KWA eine erneute Punktion nötig war bzw. von den Patienten toleriert wurde.

4.2.3 Komplikationen während Amniocentese im Zusammenhang mit

4.2.3.1 dem Patientenkollektiv

In der Tabelle 8.2.3.1 ist die Gesamtheit aller Punktionen in 2 Gruppen aufgeteilt, nämlich Erstpunktionen und Wiederholungspunktionen. Vergleicht man die Häufigkeit des Auftretens von KWA in beiden Gruppen, so zeigt sich eine deutliche Erhöhung des Prozentsatzes bei den Wiederholungspunktionen. Das bedeutet also, daß in dem Patientenkollektiv, das von Wiederholungspunktionen betroffen ist, KWA gehäuft auftreten.

4.2.3.2 Komplikationen während Amniocentese im Zusammenhang mit der Plazentalage

Die Punktionen werden im folgenden in erfolgreiche, weniger erfolgreiche und nicht erfolgreiche aufgeteilt. Dies ist aus der Sicht des Gynaekologen zu verstehen. Punktate in ausreichender Menge und ohne Blut, die keine Zellen enthalten oder die aus nicht ersichtlichen Gründen kein Wachstum bei der Züchtung zeigen, zählen hier als erfolgreich. Weniger erfolgreiche Punktate sind solche, die sichtbar, also makroskopisch, mit Blut vermischt sind (tingiert bis massiv). Als erfolglos zählt eine Punktion, wenn kein oder zu wenig Fw erhalten bzw. Blut oder andere Flüssigkeiten aspiriert wurden. Es ergibt sich eine deutlich niedrigere Mißerfolgsrate in den Fällen, wo ein ungehindertes Eingehen mit der Nadel durch den Gynaekologen möglich war, weil kein Teil der Plazenta sich auf der Vorderwand des Uterus befand (siehe Tabelle 8.2.3.2). Sind Teile der Plazenta oder die ganze Plazenta auf der Vorderwand (punktiert wurde in letzterem Fall nie vorsätzlich transplazentar, sondern nur, wenn ein kleines plazenta-freies Areal für den Einstich noch zur Verfügung stand), so ist es meistens schwieriger für den Punkteur, das anvisierte Fw-Depot zu erreichen und die Komplikationsrate während Ac erhöht sich.

4.2.3.3 Komplikationen während Amniocentese im Zusammenhang mit der Schwangerschaftswoche

Siehe dazu die Zeichnung unter 8.2.3.3! Die Zahl und Art der aufgetretenen Komplikationen je Ssw wird der Gesamtzahl der in der entsprechenden Ssw durchgeführten Punktionen gegenübergestellt. Die Zahlen in der eingefügten Zeile geben den Prozentsatz der Punktionen mit KWA von allen in dieser Ssw durchgeführten Punktionen an. Man

kann entnehmen, daß in der 15., 16. und 17. Ssw ungefähr gleich große Prozentsätze vorliegen. Bei dem niedrigen Wert in der 18. Ssw handelt es sich wahrscheinlich um einen Zufallsbefund, denn der Prozentsatz in der 19. Ssw ist dafür wieder umso höher. Ein offensichtlicher Zusammenhang des Auftretens von KWA mit der Ssw ist nicht zu erkennen.

4.2.4 Erfaßte Schwangerschaften und Interruptiones

Ausgewertet wurden der Ss-Verlauf und gegebenenfalls die Geburten von 175 Patientinnen und Ss-ten. Bei 3 Frauen konnten die Daten nicht mehr ermittelt werden (1,7 %). Es wurden 5 Interruptiones durchgeführt (2,8 % der erfaßten Ss-ten), davon 4 bei pathologischem Chromosomenbefund des Feten (2,3 % der erfaßten Ss-ten; 3 x Morbus Down, 1 x Translokation pathologisch).

4.2.5 Komplikationen nach Amniocentese außer Aborten

Vergleiche hierzu Tabelle 8.2.5! Als KnA werden hier Vorkommnisse gezählt, wie erhöhte Kontraktionsbereitschaft des Uterus, Fruchtblasensprung, Fruchtwasserabgang und vaginale Blutung, wenn diese innerhalb zweier Wochen nach der Punktion auftraten. Aborte werden gesondert unter 4.2.6 abgehandelt. Es sind 5 Fälle von Komplikationen nach Ac zu erwähnen (nach 2,1 % aller Punktionen). In 2 Fällen davon bestand ein sicherer Kausalzusammenhang mit der Punktion (nach 0,8 % aller Punktionen).

1. Fall:

Bei einer 41-jährigen Patientin wurden zunächst drei vergebliche Punktionsversuche in der 17. Ssw unternommen. Bei den ersten beiden Ac konnte kein Fw gewonnen werden und das Punktat des dritten Versuchs enthielt keine zücht-

baren Zellen. Bei einer erneuten Sitzung in der 19. Ssw war beim ersten Versuch Blut, wahrscheinlich von der Plazenta, die sich ganz auf der Vorderwand befand, aspiriert worden. Ein anschließender zweiter Versuch brachte ebenfalls kein Fw. Unmittelbar nach dieser Sitzung kam es zu einer starken Blutung, die offensichtlich auf eine Verletzung der Plazenta zurückzuführen war. Bei der sechsten Punktion in der 21. Ssw wurde blutig tingiertes Fw gewonnen. AFP-Wert und Chromosomensatz waren o. B.. Die Geburt erfolgte rechtzeitig und das entbundene Mädchen war reif und ohne Auffälligkeiten.

2. Fall:

Bei dieser Patientin befand sich die Plazenta ebenfalls ganz auf der Uterusvorderwand. Die Punktion in der 16. Ssw wurde dicht über der Symphyse rechts nahe am Eipol versucht. Statt Fw befand sich Harn in der Spritze. Unmittelbar nach dieser Sitzung kam es zum Fruchtblasensprung. Zwei weitere Punktionsversuche in der 17. Ssw blieben erfolglos (kein Fw). Die Patientin wurde nach stationärer Therapie bei intakter Gravidität entlassen. Sie hat ein gesundes Kind ohne Auffälligkeiten geboren.

In den folgenden 3 Fällen ist ein Kausalzusammenhang mit der Ac nicht sicher.

3. Fall:

Der Uterus zeigte nach einer auf Anhieb gelungenen Punktion in der 19. Ssw gleich danach eine erhöhte Kontraktionsbereitschaft. Leider war das Journal dieser Patientin nicht aufzufinden. Anzunehmen ist, daß diese Komplikation durch Tokolyse erfolgreich therapiert wurde, denn die Patientin gebar nach ihren eigenen Angaben einen reifen, gesunden Jungen.

4. Fall:

Die Patientin, bei der in der 16. Ssw zunächst kein Fw, in einem zweiten Versuch dann aber genügend gewonnen werden konnte, hatte am nächsten Tag regelmäßige, nicht zervixwirksame Kontraktionen. Sie wurde mit Tokolyse behandelt und am 5. Tag nach Ac entlassen. Die Fw-Untersuchung zeigte bei unauffälligem AFP-Wert, daß der Fetus an Morbus Down litt. Die Ss wurde in der 21. Woche unterbrochen (vergleiche Interruptiones 4.2.4).

5. Fall:

Die Patientin litt an Übergewicht, einem Strumarezidiv, Herzbeschwerden und Atemnot. In der 19. Ssw wurde nach einem vergeblichen Versuch in derselben Sitzung dann ausreichend Fw gewonnen. Nach ihren eigenen Angaben traten drei Tage nachher Wehen auf, worauf der Hausarzt 8 Tage Bettruhe verordnete. Die Frau brachte ein reifes, gesundes Mädchen zur Welt.

Von den 5 beschriebenen Komplikationen nach Ac waren 4 mit KWA verknüpft. Anscheinend besteht ein Zusammenhang, der sich jedoch bei diesen wenigen Fällen nicht zahlenmäßig darstellen läßt.

4.2.6 Aborte nach Amniocentese

Vergleiche hierzu Tabelle 8.2.5! Es ereigneten sich 6 Fälle von Aborten nach Ac (3,4 % der erfaßten Ss-ten), wobei in 2 Fällen sicher kein Zusammenhang besteht (1,1 %) und bei den restlichen 4 Patientinnen (2,3 %) dieser fraglich ist.

1. Fall:

Die 40-jährige Patientin mit Gemini hatte 2 Spontangeburtten und einen Abort Mens III hinter sich. Sie wurde mit akutem Hydramnion stationär aufgenommen. Der Uterus war tonisiert. Die Fw-Untersuchung ergab einen normalen männlichen Chromosomensatz (nur 1 Chromosomensatz) bei unauffälligem AFP-Wert. Auf Tokolyse nach Ac wurde verzichtet, da sich dadurch das Risiko der Gestose oder einer vorzeitigen Plazentalösung erhöht hätte. Man sprengte die beiden Fruchtblasen und unterstützte die Entleerung des Uterus. Die entbundenen Gemini waren 1. und 2. Grades mazeriert.

2. Fall:

Bauchschmerzen und Uteruskontraktionen waren bei der 32-jährigen Patientin schon vor der Ac vorhanden. Die beiden Punktionen erfolgten in erster Linie zur Entlastung des Hydramnions bei Gemini (500 ml und 3000 ml Fw entnommen). Chromosomenbefund (nur ein Chromosomensatz) und AFP-Wert waren o. B.. Bei sehr schlechtem Allgemeinzustand (Fieber, Erbrechen) mußte die Patientin i.v. ernährt werden. Schließlich kam es nach intrauterinem Fruchttod zum Abort zweier weiblicher Feten.

3. Fall:

Nachdem das in der 16. Ssw gewonnene Fw bei der Zellzüchtung nicht angegangen war, wurde eine erneute erfolgreiche Punktion in der 18. Ssw bei der 28-jährigen Patientin unternommen. Der AFP-Wert war unauffällig und der weibliche Fet hatte die Translokation der Mutter (45; XX + (13 q, 14 q)) ererbt. 15 Tage nach Ac bemerkte die Patientin braune, blutige Absonderungen. Tokolyseversuche wurden unternommen und es kam zu weiteren Blutungen. 18 Tage nach Ac war noch Herzaktion und lebhaftes Motilität des Feten zu verzeichnen. 20 Tage nach Ac kam es zum

Abortus completus trotz Tokolyse. Die histologische Untersuchung der Plazenta ergab Unreife und Chorioamnionitis (möglicherweise Infektion).

4. Fall:

Chromosomenbefund und AFP-Wert erwiesen sich als unauffällig. 4 Wochen nach Ac kam es zum Spontanabort bei der 32-jährigen Patientin. Das Fw war grünlich und die Nabelschnur zu kurz.

5. Fall:

Nachdem das Anfang der 15. Ssw ohne Komplikationen gewonnene Fw nicht angegangen war, wurde Ende der 16. Ssw erneut punktiert und diesmal massiv blutiges Fw erhalten. Der AFP-Wert wurde nicht bestimmt. Die Chromosomenanalyse ergab einen normalen weiblichen Karyotyp. Einen Monat später drohte bei der sehr ängstlichen und sensiblen 30-Jährigen eine Frühgeburt. Die Tokolyse war zunächst erfolgreich, dann konnte die Dosis jedoch nicht mehr gesteigert werden. Wehen stellten sich ein, die Frucht starb intrauterin ab. Die histologische Untersuchung des Feten blieb ohne auffälligen Befund. Die Plazenta zeigte bei zeitgerechter Entwicklung an der Chorionplatte Asphyxiezeichen.

6. Fall:

Nach komplikationsloser Ac, unauffälligem AFP- und Chromosomenbefund kam es 9 Wochen später zur Fehlgeburt im 6. Ss-Monat. Die 41-jährige Patientin hatte zu Hause eine Fw-Abgang beobachtet. Bei der Klinikaufnahme zeigte der Uterus regelmäßige Kontraktionen. Während der Untersuchung flossen 300 ml frisches und altes, koaguliertes Blut ab. Der Infans mortuus (Herzaktionen waren nicht mehr nachweisbar) wurde durch Extraktion entbunden.

4.2.7 Totgeburten nach Amniocentese

Vergleiche hierzu die Tabelle 8.2.5! Ein Fall von Totgeburt in der 36. Ssw aufgrund extremer Nabelschnurtorquierung 4 Monate nach komplikationsloser Ac ist aufgetreten. Der Fet, dessen Chromosomensatz normal war, kam stark mazeriert zur Welt. Ein eventueller Zusammenhang mit Ac kann nicht gesehen werden.

4.2.8 Frühgeburten nach Amniocentese

4.2.8.1 Frühgeburten von Kindern, die post partum verstarben

Vergleiche hierzu die Tabelle 8.2.6!

1. Fall:

Bei einer Patientin mit Hydramnion bei Gemini wurde komplikationslos in der 20. Ssw 80 ml Fw entnommen. Schon vor der Punktion drohte eine Frühgeburt. Die Zellkulturen gingen nicht an, aber der AFP-Wert war normal. 3 Wochen nach der Punktion kamen nach vorzeitigen Wehen und Plazentalösung in der 24. Ssw Gemini zur Welt, die beide 5 Minuten p.p. verstarben. Ein Zusammenhang mit Ac besteht nicht.

2. Fall:

Fraglich ist der Zusammenhang bei dieser Ss. Nachdem durch einen Punktionsversuch in der 17. Ssw kein Fw zu gewinnen war, wurde in der 18. Ssw 15 ml Fw entnommen, das allerdings 4 kleine Gewebestücke unklarer Herkunft enthielt. Chromosomenanalyse und AFP-Wert zeigten keine Auffälligkeiten. Das in der 31. Ssw 11 Wochen nach Ac zu früh geborene Kind verstarb sofort nach der Geburt.

4.2.8.2 Frühgeburten von Kindern, die überlebten

Es erfolgten 11 Frühgeburten, die die Kinder überlebten. In 5 Fällen war die Indikation zur Section gestellt worden. Bei den restlichen 6 Fällen erfolgte die Geburt 14 bis 30 Wochen nach Ac in der 31. bis 39. Ssw. Ein Kausalzusammenhang zwischen Frühgeburt und Ac war bei keiner Patientin zu erkennen. Anamnestische Daten und Krankheiten der Schwangeren disponierten zur Frühgeburt. Zu erwähnen wäre eine Frühgeburt in der 39. Ssw. Das Kind war unreif, im Depressionszustand und mißgebildet (kongenitaler Kryptoychismus). Nach zwei vergeblichen Punktionsversuchen in der 16. und 17. Ssw hatte man in der 19. Ssw komplikationslos 22 ml Fw entnommen. Die Untersuchung ergab einen normalen AFP-Wert und Chromosomensatz.

4.2.9 Schwangerschaften mit Geburten reifer Kinder

4.2.9.1 Besondere Vorkommnisse

An besonderen Vorkommnissen in den verbleibenden Ss-ten, bei denen ein Zusammenhang mit Ac diskutiert werden könnte aber im folgenden nicht zu verifizieren war, sind zu erwähnen:

- 3mal vorzeitige Wehen (10, 19 und 22 Wochen nach Ac); Geburt und Kinder waren ohne Besonderheiten;
- 3mal vorzeitiger Blasensprung, davon einmal bei E-H-Getöse; dieses Kind hatte eine bläuliche, marmorierende Haut und beidseits konjunktivale Blutungen. Ein weiteres nach vorzeitigem Blasensprung reif geborenes Kind zeigte einen Entwicklungsrückstand von 3 bis 4 Wochen.

4.2.9.2 Reif geborene Kinder mit auffälligem Chromosomensatz

Es wurden 5 Kinder mit auffälligem Chromosomensatz, alle gemäß pränatal gestellter Diagnose, geboren, davon 1 Kind mit Klinefelter-Syndrom, 1 Kind mit Morbus Down und 3 Kinder mit nicht pathologischer Translokation.

4.2.9.3 Fetale Verletzungen durch Amniocentese

Vergleiche die Tabelle 8.2.9.3!

1. Fall

Bei einer 42-jährigen Graviden wurden in der 18. Ssw komplikationslos 30 ml Fw abgenommen. Nachdem die Kultur nicht angegangen war, punktierte man in der 19. Ssw noch einmal 25 ml Fw. Der Ort des ersten Einstiches am Abdomen war nicht vermerkt. Beim zweiten Male wurde bei Vorderwandplazenta knapp unterhalb des Nabels mit der Nadel eingegangen. AFP-Wert und Chromosomensatz erwiesen sich als normal. Der durch Sectio reif entbundene Junge hatte eine kreisrunde Narbe an der linken Po-Backe, die nach 4 bis 5 Monaten 2 bis 3 mm durchmaß. Diese Hauterscheinung wurde von Frau Dr. Doz. Schwanitz und Mitarbeitern inspiziert. Ein Foto liegt leider nicht vor. Es kann sich um eine Verletzung durch Ac handeln, jedoch sind idiopathische und weitere iatrogene Ursachen für diese kleine Narbe nicht auszuschließen.

2. Fall:

Die erste Punktion bei der 36-jährigen Patientin erfolgte komplikationslos in der 18. Ssw. Wegen Versagens der Zellzüchtung wiederholte man die Punktion in der 21. Ssw, wobei ein erster Versuch zunächst kein, ein zweiter Versuch massiv blutiges Fw ergab. Angaben über die Punktionsstel-

len und die Plazentalage sind nicht vorhanden. Der Chromosomensatz erwies sich als normal. Die Schwangere wurde nun außer Haus weiterbetreut. Im 7. Ss-Monat mußte sie für 4 Wochen ins Krankenhaus. Eine Cerclage wurde durchgeführt. Die Geburt eines reifen Jungen erfolgte rechtzeitig. Er hat ca. 5 cm unterhalb der Inguinalgegend eine eingezogene, ca. 5 mm lange und 2 mm tiefe, reizlose Narbe am rechten Oberschenkel (siehe Foto unter 8.2.9.3!). Die Narbe ist ziemlich sicher durch einen Nadelstich bei Ac entstanden.

4.2.10 Gewebestücke im Punktat

Vergleiche die Tabelle 8.2.10! Bei 5 Patientinnen war in den Aufzeichnungen vermerkt, daß Gewebestücke mitpunktiert worden waren, wobei dies aber nicht sicher in jedem vorgekommenen Fall auch dokumentiert ist. In einem Fall ließ sich fetales Gewebe vermuten und 4mal blieb die Herkunft unklar.

1. Fall:

Bei der Patientin mit dem vermutlich fetalen Gewebestück im Fw war das in der 17. Ssw entnommene Punktat blutig tingiert. AFP- und Chromosomenuntersuchung zeigten normale Ergebnisse. Der reif geborene Junge hatte keine Auffälligkeiten.

2. Fall:

Bei dieser Frau gelang es in der einen Sitzung in der 15. Ssw nach zwei Fehlversuchen (kein Fw) erst beim 3. Anlauf, Fw zu gewinnen, daß massiv blutig war und das Gewebestücke enthielt. Die Ss wurde nach Diagnose einer pathologischen Translation des Feten unterbrochen.

Fall 3 bis 5:

Bei den 3 übrigen Patientinnen mit aspirierten Gewebestücken waren die AFP- und Chromosomenbefunde normal. In 2 Fällen davon verlief die Ac ohne weitere Komplikationen, ebenso die Geburt bis auf vorzeitigen Blasensprung in einem Fall. Ansonsten waren die beiden Kinder reif und ohne Besonderheiten. Die 3. Patientin benötigte 2 Punktionen in der 17. und 18. Ssw, nachdem zuerst kein Fw erhalten worden war. Zirka 6 Wochen später kam ihr Kind in der 31. Ssw zu früh zur Welt und verstarb kurz darauf (vgl. bei 4.2.8.1 2. Fall!).

Das Mitpunktieren von Gewebestücken legt zwar, ganz besonders dann, wenn es sich um fetales Gewebe handelt, die Vermutung nahe, daß ein größeres Trauma für die Gravidität damit verbunden sei als bei einer normalen Punktion. In den vorliegenden Fällen ist jedoch kein direkter kausaler Zusammenhang zu irgendwelchen Komplikationen ersichtlich.

4.2.11 Auffällig gefärbtes Fw

5mal (2,8 % aller Ss-ten) war in den Unterlagen eine auffällige Färbung des erhaltenen Fw vermerkt worden.

Grünliches Fw trat nach einer Punktion in der 25. Ssw zu Tage, nachdem in der 24. Ssw schon eine Entnahme von unauffällig gefärbtem Fw vorausgegangen war. Beide Punktionen erfolgten zur Entlastung des bei dieser Patientin vorliegenden Hydramnions bei Gemini. 3 Tage nach Ac erfolgte ein Abort. Der Fall wird bei 4.2.6 (2. Fall) diskutiert.

Bei vier anderen Punktionen wurde bräunliches Fw erhalten, das auf eine vorausgegangene Blutung in die Amnionhöhle schließen läßt. Zweimal war keine Punktion vorausgegangen,

einmal eine komplikationslose Ac mit unauffällig gefärbtem Fw in der 19. Ssw, das kein Zellwachstum zeigte. Bei der Wiederholung gelang es erst im dritten Anlauf, Fw zu gewinnen, das dann bräunlich verfärbt war. In dem noch nicht erläuterten 4. Fall ging eine Punktion in Schweinfurt voraus, über die keine näheren Angaben mehr zu erfahren waren. Der Ss-Verlauf, die Geburten und die Kinder bei diesen letzten 4 Frauen waren ohne Besonderheiten.

4.3 AMNIOCENTESEN ZUR BESTIMMUNG DER LUNGENREIFE

Bei 2 Risiko-Gravitäten ohne Rhesuskonstellation wurden Ac in der Spät-Ss durchgeführt. Die Reife der Kinder war von therapeutischem Interesse.

1. Fall:

Eine 36-jährige Patientin mit einer Spontangeburt und 3 Aborten Mens II in der Anamnese litt an manifestem Diabetes. Bei einer Plazenta praevia totalis hatte sie Blutungen und stand unter Tokolyse. Ein Punktionsversuch in der 35. Ssw mißglückte. Die Blutungen wurden gestoppt und die Patientin von einem reifen Jungen ohne Auffälligkeiten durch Sectio entbunden.

2. Fall:

Bei dieser Risikogravidität wurde in der 36/37. Ssw in einem zweiten Anlauf, nachdem zunächst kein Fw zu aspirieren war, 20 ml Punktat entnommen. Die 27-jährige Patientin litt an P-H-Gestose und Hypotonie, Proteinurie und Ödemen in Zusammenhang mit einer therapieresistenten Pyelonephritis. Das gewonnene Fw war für den Clemenstest bestimmt. Bei Plazentainsuffizienz wurde durch abdominelle Schnittentbindung ein unreifes Mädchen geboren. Es handelte sich um eine Mangelgeburt mit "small-for-date-syndrom" und einem Leistenbruch rechts.

4.4 ZUSAMMENFASSUNG: AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE

Vergleiche hierzu die Gesamttabelle 8.4.1!

4.4.1 Komplikationsrate

Die aufgetretenen Komplikationen sind in KWA, KNA und fetale Verletzungen wahrscheinlich durch Ac aufgeschlüsselt und den Indikationsgruppen zugeordnet. Die Tabelle 8.4.1 zeigt, daß KWA bei 1/4 der Punktionen, also relativ häufig, vorkommen. Die technische Durchführung der Punktion und das Erstellen der pränatalen Diagnose erweist sich somit als schwierig. Fetale Verletzungen treten dabei (insgesamt wahrscheinlich in 0,9 % aller Ss-ten) auf, sind aber in den gefundenen Fällen als harmlos anzusehen. KNA (insgesamt nach 4,5 % aller Punktionen) sind relativ häufig, aber nur selten (0,8 %) eindeutig aufgrund Ac zustande gekommen. Betrachtet man KNA und fetale Verletzungen als Komplikationsrate in engeren Sinne, kann man eine minimale Komplikationsrate von 1,3 % (2 sichere Fälle von KNA und ein ziemlich sicherer Fall von fetaler Verletzung) und eine maximale von 5,4 % der Punktionen angeben. Beim Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren ist jedoch zu beachten, daß keine der aufgetretenen Komplikationen eine fatale Auswirkung auf das Leben von Mutter bzw. Fet hatte.

Die Abortrate (vgl. 4.2.6) liegt bei 3,4 % der Ss-ten. Zusammenhänge mit den Ac sind im vorliegenden Patientenkollektiv (vgl. Tabelle 8.2.5) zwar nicht in allen Fällen mit absoluter Sicherheit von der Hand zu weisen, scheinen aber aufgrund der großen zeitlichen Abstände zu den Punktionsterminen eher unwahrscheinlich.

4.4.2 Resultate

I-U-T erfolgten 9mal, also bei 20,9 % aller Ss-ten mit Rhesusunverträglichkeit.

Von den 177 Patientinnen zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte kam bei 9 Frauen (5,1 %) keine Chromosomenanalyse zustande, weil nach dem Mißlingen der Punktion oder der Zellzüchtung eine Wiederholung der Prozedur nicht mehr sinnvoll schien und oder die Patientinnen dies nicht mehr wollten. In allen 168 Fällen, bei denen eine Chromosomenanalyse erstellt wurde, bestätigte sich diese. Auffällige Chromosomensätze fanden sich insgesamt 10mal (5,9 %), davon 4 nicht pathologische Translokationen, 1 pathologische Translokation, 1 Klinefelter-Syndrom und 4 Trisomien 21. (vgl. 4.2.4; 4.2.6 3. Fall; 4.2.9.2).

Der AFP-Wert wurde in 135 Ss-ten bestimmt. Zweimal davon war er leicht erhöht (1,5 % aller Bestimmungen). In beiden Fällen war je eine Punktion in der 15. und 17. Ssw vorausgegangen und die Chromosomenbefunde normal. Therapeutische Konsequenzen wurden nicht gezogen. In den Ss-ten traten keine weiteren Besonderheiten auf und die reif geborenen Kinder waren unauffällig. Bei 30 Patientinnen von 180 (4.2 und 4.3 zusammen) wurde kein AFP-Wert bestimmt und bei 15 von diesen 30 war nicht mehr feststellbar, ob die Indikation für die AFP-Bestimmung gestellt worden war. Zu erwähnen ist noch die Geburt eines reifen Mädchens mit Hydrocephalus, nachdem mittels eines komplikationslos gewonnenen Punktats aus der 16. Ssw normaler AFP-Wert und Chromosomensatz diagnostiziert worden waren.

5. DISKUSSION

5.1 VORUNTERSUCHUNGEN

5.1.1 Notwendigkeit und Möglichkeit der Plazenta-lokalisierung vor Amniocentesen

Praktisch alle Autoren sind sich darüber einig, daß eine Verletzung der Plazenta durch den Nadelstich bei der Ac soweit möglich vermieden werden muß, da dies sowohl eine erhebliche mütterliche wie fetale Blutung verursachen kann wie unter Umständen auch zur fetomaternellen Blutvermischung führt. Daraus ergibt sich zwangsläufig die Notwendigkeit einer Lokalisation der Plazenta vor dem Einstich. Hofmann D. (Lit. 46) sieht dafür außer Ultraschall theoretisch folgende Möglichkeiten: Palpation, Lokalisation mit radioaktiven Substanzen (z.B. Isotopen-Plazentographie mit Jod 131) und Thermographie. Diese Methoden können heute durch die Ultraschalldiagnostik bedingt als überholt angesehen werden.

5.1.2 Ultraschallanwendung: Pro und Kontra

Zu diskutieren bleibt die Ultraschallanwendung zur Voruntersuchung der Schwangeren und zur Lokalisation der Plazenta. Die theoretisch zu erwartenden Vorteile durch die Ultraschalluntersuchung werden allerdings von einigen Autoren in praxi nicht bestätigt. Young P.E. et al. (Lit. 108) fanden sogar ein signifikant häufigeres Auftreten fetaler Blutungen nach vorheriger Plazentalokalisation und beabsichtigter paraplazentarer Nadelführung. Nadler und Gerbie (Lit. 75) und Wahlström (Lit. 72) zählten keine Reduzierung der Häufigkeit von Aspiration makroskopisch blutigen Fw-ers. Brinsmead (Lit. 10) ist der Ansicht, daß eine Verletzung der Plazenta durch deren genaue Lokalisation nicht seltener wird. Sender A. et al.

(Lit. 96) fordert eine systematische Rhesusprophylaxe bei rhesusnegativen Frauen, nachdem er bei seinen Untersuchungen keine Verminderung des Risikos einer fetomaternalen Blutung durch vorangegangene Ultraschalllokalisation der Plazenta feststellen konnte. Auch die NICHD study group (Lit. 77) fand bei der Auswertung von 1043 Fällen und 992 Kontrollen nach Ultraschall keine Verminderung von Komplikationen wie Fw-Abgang, Blutungen, verstärkte Uteruskontraktionen, Abort und notwendige Punktionswiederholungen. Einschränkend wird aber erwähnt, diesen gegen den Vorteil einer Ultraschallanwendung sprechenden Nebenbefund der Untersuchungsreihe vorsichtig zu interpretieren, da nicht festgestellt worden war, bei welchen Patientinnen Ultraschall wofür herangezogen worden war. Von Robinson A. et al. (Lit. 87) wurde nach seinen Ergebnissen sogar ein vermindertes Wachstum der mit den Punktat gewonnenen Zellen aufgrund vorhergehender Ultraschalleinwirkung vermutet, was allerdings von Young P.E. et al. (Lit. 107), der seine Untersuchung ebenfalls auf diese Frage hin ausweitete, nicht bestätigt werden konnte. Auch Karp L.E. et al. (Lit. 50) steht der Anwendung von Ultraschall kritisch gegenüber. Er fand keine Unterschiede bezüglich Blutaspiration und Zahl der nötigen Punktionen beim Vergleich von zwei Patientengruppen mit und ohne vorheriger Ultraschalluntersuchung. Die Erklärung liegt vielleicht darin, daß die Plazentalokalisation nicht immer korrekt durchgeführt wird und bei der Übertragung des zweidimensionalen Schnittbildes auf die gegebene Situation Fehler entstehen. Auch die zwischen Aufnahme des Ultraschallbefundes und der Ac liegende Zeitspanne kann einen negativen Einfluß haben, zumal da sich in seiner Serie durch Untersuchungen des Abdomens signifikante Lageveränderungen des Uterus zeigten. Karp L.E. und seine Mitarbeiter empfahlen schließlich, Ultraschall nur bei spezifischen Indikationen einzusetzen, da zerstörerische Wirkungen bestimmter Ultra-

schallstärken auf tierische Zellen und DNA-Synthese bekannt sind und die Langzeitwirkung des auf den menschlichen Fetus angewandten Ultraschall noch nicht genügend bekannt ist.

Die überwiegende Zahl von Autoren dagegen, die sich ebenfalls mit der Frage beschäftigt haben, ob der Einsatz von Ultraschall bei der Ac Vorteile bringt, fanden wesentliche Vorteile und deutliche Verringerungen aller Komplikationsmöglichkeiten betreffend (Lit. 2, 17, 21, 23, 30, 39, 41, 43, 59, 72, 76, 78). Nach Knörr K. et al. (Lit. 55) und Boué (Lit. 8) ist nach der gynäkologischen Untersuchung Ultraschall indiziert schon allein zum Nachweis, daß die Gravidität intakt ist und die Größe des fetalen Kopfes dem Zeitpunkt der Gravidität entspricht und daß eine Zwillings-Ss erkannt werden kann..

Allgemein werden Ultraschalluntersuchungen als vorteilhaft (Lit. 107), nützlich (Lit. 17, 76) und gefahrlos (Lit. 7, 20, 30, 42, 46) angesehen und in nahezu allen Untersuchungsreihen der letzten Jahre eingesetzt.

5.2 PUNKTIONSTECHNIKEN

5.2.1 Punktionswege

Theoretisch gibt es (Lit. 64) drei Wege, wenn man in der Früh-Ss Fw gewinnen will: den transvaginalen transzervikalen, den transvaginal para- oder retrozervikalen und den transabdominalen. Der transvaginale Weg hat den Vorteil, daß schon vor der 12. Ssw Fw gewonnen werden kann (Lit. 87) und das Risiko einer Plazentaläsion; es sei denn es läge eine Plazenta praevia vor, ist bei fehlender Kenntnis über deren Lage gering (Lit. 64). Problematisch ist jedoch, daß die Punktion als "Blasenstich" an der Stelle

der Fruchtblase erfolgt, die die geringste Widerstandsfähigkeit aufweist. Gegen den para- und retrozervikalen Weg spricht auch die oft tangential im Uterus verlaufende Stichrichtung und die Möglichkeit starker venöser Plexus (Lit. 64). Boué A. (Lit. 8) und Nadler und Gerbie (Lit. 75) berichten von hoher Mißerfolgsquote, dem erhöhten Risiko der Fw-Infektion und einem merkbaren Risiko des Spontanaborts nach transvaginaler Ac in der Früh-Ss. Das anfangs versuchte transvaginale Vorgehen zur diagnostischen Ac wurde wegen der hohen Risiken schon sehr bald abgelehnt und man war sich einig darüber, daß nur der transabdominale Weg praktikabel ist (Lit. 55). Die Gründe liegen in der Sterilität, der Schonung der Fruchtblase, genauer Bestimmung der Nadelrichtung und Vertrautheit der Methode aus späterer Ss-Zeit (Lit. 64).

5.2.2 Zeitpunkt

Eine Ac bei Rhesuskonstellation und nachgewiesenen Antikörpern im Blut der Mutter zur Fw-Analyse als Verlaufskontrolle und Objektivierung der Gefährdung des Kindes ist jenseits der 20. bis 24. Ssw und unter Umständen auch noch nach der 28. Ssw angezeigt (Lit. 64). Soll das Fw zur Chromosomenanalyse gewonnen werden, so wird der Zeitraum von der 12. bis 20. Ssw von praktisch allen Autoren als relativ günstig betrachtet. Dabei ist zum einen die Frage zu diskutieren, ob ausreichend Fw zur Verfügung steht und zum anderen, ob sich darin genügend verwertbares Zellmaterial befindet. Es gibt verschiedene Formeln zur Berechnung der insgesamt vorhandenen Fw-Menge in Abhängigkeit von der Ssw (Lit. 64, 78). Es zeigt sich, daß der Quotient Fw-Menge/Fetus, der zwischen der 12. bis 20. Ss relativ günstig liegt (Lit. 64), sich immer mehr zum Kind hin verschiebt trotz zunehmender Gesamtruchtwassermenge. Mit verwertbarem Zellmaterial ist vor der 12. Ssw

kaum zu rechnen. Die Zahl der kultivierbaren Zellen steigt zwischen der 14. und 15. Ssw sprunghaft an und ab der 17. Ssw befinden sich schon 10 % Zellen im Fw (Lit. 8, 64, 39). Mit fortgeschrittener Ss wächst somit zwar die Sicherheit der genetischen Diagnose, aber es wachsen auch die Schwierigkeiten einer eventuell nötigen Ss-Unterbrechung (Lit. 78). Unter Berücksichtigung all dieser Faktoren und des nötigen Spielraums für die Zellzüchtung wird allgemein die 15. bis 17. Ssw als idealer Zeitpunkt für die Ac zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte angegeben (Lit. 33, 38).

5.2.3 Kanülen- und Spritzenmaterial

Da die Zellen in der Amnionflüssigkeit die Eigenschaft haben, sich an den Wänden von Glasspritzen anzulagern, kommen als Spritzenmaterial nur Plastikspritzen oder silikonisierte Glasspritzen in Betracht (Lit. 38, 55). Knörr K. et al. (Lit. 55) empfehlen dazu noch einen Cameco-ob-Handgriff, um bei den häufig recht schwergängigen Einmal-Kunststoffspritzen langsamer, leichter und zügiger aspirieren zu können. Kanülen mit Mandrin haben den Vorteil, daß dadurch beim Einstechen keine mütterlichen Zellen, die unter Umständen zu Fehlergebnissen führen, in das Lumen gelangen können. Ein langsames anästhesieren des Stichkanals ist damit natürlich nicht möglich. Spitz angeschliffene Nadeln erleichtern das Vordringen, bringen aber ein höheres Risiko einer Verletzung des Feten mit sich.

5.2.4 Nadelführung

Als vorteilhaft wird es von Knörr K. et al. (Lit. 55) angegeben, den graviden Uterus, wenn er noch nicht ausreichend über der Symphyse tastbar ist, mit den in die Va-

gina eingeführten Fingern den Bauchdecken entgegenzubringen. An der eigenen Klinik wurde auf eine derartige Hilfestellung verzichtet und dafür nicht zuletzt wegen des geringen zu erwartenden Zellmaterials die Punktion um ein bis zwei Wochen verschoben. Bei der von Boué (Lit. 8) geschilderten Technik wird, um den Uterus anzuheben, ähnlich wie bei den eigenen Fällen (vgl. 3.2.1) auf eine Entleerung der Blase verzichtet. Ziel ist es, die Nadel möglichst senkrecht durch die Uteruswand zu führen (Lit. 55). Die Möglichkeit einer transplazentaren Punktion wird von Hofmann D. et al. (Lit. 46) diskutiert.

Er nimmt in diesen Zusammenhang bezug auf Kubli und Hindemann, die die Ansicht vertreten, dies brächte stets das Risiko einer gehäuften Einschwemmung fetaler Erythrozyten in den mütterlichen Kreislauf mit sich. Queenan und Adams fanden einen signifikanten Anstieg des Anti-D-Titers bei ihren rhesusnegativen Patientinnen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe. Dies konnte von Fairweather (Lit. 46) nicht bestätigt werden. Er fand auch keine Verschlimmerung des Krankheitsbildes der Rhesusinkompatibilität bei seinen Patientinnen infolge transplazentarer Ac. Daneben gibt es auch die Möglichkeit, anstatt am Rande der Plazenta, in der Spät-Ss immer knapp über der Symphyse einzugehen, nachdem man eventuell den Fetus noch von Hand hochgeschoben hat. Der Einstich erfolgt dann durch den untersten Teil des oberen Uterussegments, wo in der Spät-Ss die Plazenta nur in 3 % der Fälle gefunden wird (Lit. 23). Diese Betrachtungen erübrigen sich aber, wenn der Einstichpunkt individuell nach Ultraschalluntersuchung festgelegt wird, wie dies in der eigenen Serie und in den letzten Jahren von praktisch allen Autoren gehandhabt wurde.

Das Einstechen selbst kann mit einem Ruck (Lit. 64) oder langsam und kontinuierlich erfolgen. Schließlich empfiehlt Lochmüller (Lit. 64), jede heftige Seitwärtsbewegung danach zum Ausschluß unnötiger Risiken zu vermeiden. Über die Notwendigkeit einer Lokalanästhesie, eventuell sogar einer Kurznarkose sind die Autoren geteilter Meinung. Papp Z. (Lit. 78) hält eine Lokalanästhesie für ganz überflüssig, da ein Stich durch die genügend gespannte Bauchwand schmerzlos sei.

5.2.5 Nachsorge

Von Lochmüller (Lit. 64) wird die Notwendigkeit einer Kontrolle der kindlichen Herztöne 10 Min. und 2 Std. nach Ac hervorgehoben, wie dies, gewöhnlich sogar noch nach einem größeren zeitlichen Zwischenraum auch bei den eigenen Fällen regelmäßig erfolgte (vgl. 3.2.3). Sender A. et al. (Lit. 96) und Grote W. et al. (Lit. 39) halten bei rhesusnegativen Müttern eine Prophylaxe mit Anti-D grundsätzlich für angebracht, was in dem untersuchten Zeitraum bei den eigenen Fällen nicht in dieser Weise durchgeführt wurde.

5.3 AUSWIRKUNGEN DER AMNIOCENTESE AUF DEN FETUS

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, daß die Punktion der Amnionhöhle und die Entnahme von Fruchtwasser nicht ohne Einfluß auf Herzschlag und Atembewegungen des Feten bleibt (Lit. 68). Geht man davon aus, daß in der 12. Ssw ca. 50 ml und in der 16. ca. 180 ml Fw vorhanden sind, so sind entnommene Mengen von 5 bis 25 ml nicht unerheblich (Lit. 93). Saling (Lit. 93) fand auf die Punktion eine Antwort seitens des Feten im Sinne einer Steigerung, seltener eines Abfallens der Herzfrequenz. Von

Hofmann D. et al. (Lit. 46) wurde diese Beobachtung mit einer mehr oder weniger starken Berührung des Feten durch die Nadelspitze erklärt. Ron M. et al. (Lit. 97) diskutieren als weitere Möglichkeit für die Reizübertragung auf den Feten Erschütterungen des Fw und unbemerkte Kontraktionen des Uterus. Ein weitgehendes Fehlen dieser fetalen Reaktionen läßt nach Ron M. et al. (Lit. 90, 91) sogar auf einen reduzierten Allgemeinzustand des Feten (z.B. bei Sauerstoffmangel) schließen. Nachteilige Folgen des Fw-Entzugs konnten aber nach den bisherigen Erfahrungen nicht festgestellt werden (Lit. 55, 75), obwohl man in Tierversuchen bei Mäusen teratogene Effekte, wie Gaumenspalten und Glieddeformitäten wahrgenommen hat (Lit. 78). Bei dem raschen Umsatz des Fw-ers wird die entnommene Menge innerhalb eines Tages wieder ersetzt (Lit. 78).

5.4 KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE

5.4.1 Kein oder zu wenig Fruchtwasser

Die Angaben in der Literatur, wie oft kein Fw gewonnen werden konnte, reichen in der Literatur von 3 % (Lit. 14) bis 30 % (Lit. 52). Gerbie A.B. et al. (Lit. 30) fand in seiner Statistik von 1500 Patientinnen einen Anteil von 4 %. Eine Auswertung der Frage, wie oft bei der ersten Punktion kein Fw zu erhalten war, findet sich auch auf S. 33 des 11. Informationsblattes der Deutschen Forschungsgemeinschaft "Pränatale Diagnostik genetisch bedingter Defekte". Die Ergebnisse bei den einzelnen Universitäten liegen zwischen 0 und 5 %. Der Durchschnitt beträgt 2,4 %. Die Komplikation kein oder zu wenig Fw ist in dem Erlanger Patientenkollektiv zur pränatalen Diagnose des Morbus haemolyticus fetalis in 8,8 % der Punktionen und in 9,8 % der Ss-ten aufgetreten (vgl. 4.1.2). In der Gruppe mit den genetisch indizierten Ac waren es 14,2 % der Punktio-

nen und 19,2 % der Ss-ten (vgl. 4.2.2). Überhaupt kein Fw gewonnen, auch nicht bei einer Wiederholung, weil diese nicht mehr sinnvoll war oder die Mütter dies nicht mehr wollten, wurde bei 5,1 % der Schwangeren der letztgenannten Gruppe (vgl. 4.4.2). Ein Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen anderen Autoren ist jedoch nur mit Vorbehalt möglich. In der vorliegenden Arbeit wurde jeder erneute Einstich der Nadel auch in derselben Sitzung als weiterer Versuch gezählt. Die Prozentangaben des oben angeführten Informationsblattes beziehen sich auch nur auf die Erstpunktion (dementsprechend kein oder zu wenig Fw bei 11,9 % aller Erlanger Erstpunktationen).

5.4.2 Blutiges Fw

Die Häufigkeit, mit der die erhaltenen Punktate makroskopisch blutig aussahen, wird in der Literatur zwischen 6 % und 60 % angegeben. Die Angaben des Schwerpunktprogramms (11. Info-Blatt Seite 33) gehen von 2 bis 32 % bei einem Durchschnittswert von 5,7 % (allerdings immer nur die erste Punktion betreffend). Die eigenen Werte liegen bei 8,7 % aller Punktationen (siehe 4.2.2) und 6,7 % aller Erstpunktationen aus genetischen Gründen und 9,7 % aller Punktationen bei Rhesusinkompatibilität (siehe 4.1.2). Einige Autoren haben ihre Punktate auch nach mikroskopisch erkennbaren Blutspuren hin untersucht. Dabei zeigte sich, daß diese fast immer nachweisbar sind (Lit. 31, 75, 107). Da man also davon ausgehen kann, daß sich in den allermeisten Punktaten Blut, wenn auch meist nicht für das bloße Auge erkennbar, befindet, wird klar, daß nur die Quantität des beimengten Blutes und damit mangels eines objektiven Maßstabs das subjektive Urteil des jeweiligen Arztes oder Laboranten den Ausschlag gab, ob ein Fw als makroskopisch blutig angegeben wurde oder nicht. Die großen Unterschiede in den Prozentzahlen lassen sich wahrscheinlich auch darauf zurückführen. In dem Prozentsatz

der eigenen Ergebnisse sind auch alle Punktate enthalten, die als blutig tingiert vermerkt worden waren.

5.5 WIEDERHOLUNGEN, MISERFOLGE

In der Literatur schwanken die Angaben über die Häufigkeit von Repunktionen im Bereich von 12 % bis 40 %. Nach dem 11. Informationsblatt des Deutschen Schwerpunktprogramms war in durchschnittlich 1,5 % aller Fälle bei Streuungen von 1 % bis 6 % an den einzelnen Universitäten mehr als eine Punktion nötig, um Fw zu gewinnen und mehr als eine Ac zur Diagnosestellung bei durchschnittlich 6,5 % (3 bis 14 % an den einzelnen Universitäten). Diese Zahlen sind mit den eigenen nicht ohne weiteres vergleichbar. Wir verstanden unter Punktion und Ac das gleiche, nämlich einen Nadelstich in den Uterus der Patientin, nicht mehrere. Jeder neue Nadelstich in derselben oder einer späteren Sitzung wurde als neue Punktion gezählt, was in anderen Statistiken nicht immer vorausgesetzt werden kann. Bei den Ac zur pränatalen Diagnose des Morbus haemolyticus fetalis waren in 12,4 % aller Punktionen Wiederholungen nötig (siehe 4.1.1). Bei den Ac zur pränatalen Diagnose genetischer Defekte waren es 26,2 % Wiederholungspunktionen (Tabelle 8.2.1.1). Fast in einem Drittel dieser Fälle war das Versagen der Zellzüchtung der Grund (Tabelle 8.2.1.2).

Endgültige Mißerfolge werden in der Literatur mit 1 bis 10 % angegeben. Bei den eigenen Fällen mit genetischer Indikation (siehe 4.4.2) liegt der Prozentsatz bei 5,1 %.

5.6 KOMPLIKATIONEN NACH AMNIOCENTESE

5.6.1 hauptsächlich die Mutter betreffend

5.6.1.1 Beschwerden im Bereich des Abdomens

An der Einstichstelle kann nach der Punktion ein oberflächliches Hämatom entstehen. Werch A. (Lit. 106) konnte dies an 10 bis 15 % seiner Fälle feststellen. Durch Verletzung von Uterusgefäßen kann neben einem Hämatom auch ein Hämoperitoneum hervorgerufen werden. Durch austretenden Liquor oder Infektion ist die Entstehung einer Peritonitis oder eines abdominellen Emphysems möglich (Lit. 10). Kubli F. (Lit. 58) fand mit einer Häufigkeit von 3 % einen Flüssigkeitsaustritt aus der Amnionhöhle nach der Punktion, der jedoch in aller Regel spontan sistierte. Sehr oft zeigt der Uterus durch das Trauma bei der Punktion eine erhöhte Kontraktionsbereitschaft. Werch A. (Lit. 106) gibt die Häufigkeit dieser Reaktion mit 30-40 % an. Nach seinen Angaben hat ein oberflächliches Hämatom der Bauchdecke oder vorübergehende verstärkte Kontraktionsbereitschaft des Uterus keinen negativen Einfluß auf den Ausgang der Ss. Häufig treten auch abdominelle Beschwerden unsicherer Genese auf. Brinsmead M.W. (Lit. 10) stellte bei seinen Patientinnen in 3 % leichte, in 4,2 % mittlere und in 0,25 % starke abdominelle Beschwerden fest. Vrettos A.S. (Lit. 101) fand bei seinen 615 Patientinnen, die er in der Spät-Ss hauptsächlich zur Reifebestimmung und Objektivierung einer vermuteten Plazentainsuffizienz punktierte, bei 11,9 % Beschwerden im Bereich des Abdomens nach Ac im Sinne eines kleinen Hämatoms oder Fw-Abgangs. Kubli F. (Lit. 58) berichtet vom Auftreten vorzeitiger Wehen in 9;6 % seiner Patientinnen. Eine Angabe solcher Prozentzahlen bei den eigenen Ergebnissen war nicht möglich, da das Auftreten z.B. kleiner

Hämatome in den Journalen nicht vermerkt wurde und in Erwartung eines gehäufteten Auftretens abdomineller Beschwerden in der Regel prophylaktisch tokolysiert wurde. Nur in wenigen Ausnahmefällen kam es trotzdem zu stärkeren Komplikationen dieser Art (vgl. auch 4.2.5), die dann aber zumeist nicht auf die Ac sondern die anamnestischen Daten und den Allgemeinzustand der Mütter zurückzuführen waren und im Zusammenhang mit Aborten und Frühgeburten unter 4.1 und 4.2 erörtert werden. Das Hauptrisiko der Punktion sieht Lochmüller H. (Lit. 64) nach einer beabsichtigten oder unbeabsichtigten transplazentaren Punktion in der Entstehung eines retroplazentaren Hämatoms und eventueller vorzeitiger partieller Lösung der Plazenta. Das Auftreten von vaginalen Blutungen wurde von der NICHD study group (Lit. 77) der Anzahl der Punktionen bei der jeweiligen Patientin gegenübergestellt. Dabei ergab sich eine statistisch signifikante Korrelation. Partielle Lösungen der Plazenta können nach Kiewert (Lit. 52) zu Fieber, Schüttelfrost und zum Schock bei der Mutter führen. In der eigenen Serie ließ sich ein Fall von gefährlich einzuschätzender Verletzung der Plazenta (siehe 4.2.5) feststellen, der aber ohne die oben angeführten möglichen schwerwiegenden Folgen geblieben ist.

5.6.1.2 Einflüsse auf den Kreislauf

Mit dem Auftreten eines Vena-cava-Kompressionssyndroms muß gerechnet werden, was aber durch entsprechende Lagerung der Patientin zu beherrschen ist (Lit. 52). Gefährlich wird es, wenn eine Fw-Embolie zustande kommt, wie ein Fall in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift von Rieger H.J. (Lit. 85) diskutiert wird. Nach Kubli F. (Lit. 58) sind zwei Todesfälle von Müttern nach Ac bekannt, neuerdings zwei weitere aus Ulm (Jonathan: Bericht der Arbeitsgemeinschaft pränatale Diagnostik und Genetik, Gießen Nov. 78).

5.6.1.3 Sensibilisierung bei Rhesusunverträglichkeit

Eine zusätzliche materne Komplikation nach Ac ist bei gegebener Rhesuskonstellation möglich. Eine auch nur geringe Verletzung der Plazenta kann nach Hofmann D. et al. (Lit. 46) zu einer feto-maternellen Mikrotransfusion führen, welche eine Verstärkung der mütterlichen Sensibilisierung mit vermehrter Antikörperbildung zur Folge haben kann. Nach Queenan und Adams (Lit. 78) wird durch Ac das Sensibilisierungsrisiko nicht erhöht. Die immunologische Gefahr der Punktion sei nicht größer als die der Ss selbst. Peddle (Lit. 78) gab nach seinen Erfahrungen mit 410 Ac die Wahrscheinlichkeit einer fetomaternellen Transfusion von 0,1 bis 13 ml mit 11,2 % an. Schultze-Mogau A. et al. (Lit. 94) stellte bei 4,9 % von 120 Patientinnen, die ohne Hilfe von Ultraschall punktiert worden waren, Einschwemmungen fetaler Erythrozyten in den mütterlichen Kreislauf fest. Bartsch F.K. (Lit. 4) stellte bei Hinterwandplazenta in 2 %, bei Vorderwandplazenta in 10 % fetomaternelle Transfusionen fest. Sender A. et al. (Lit. 96) untersuchten die Frage einer signifikanten Zuordnung des Auftretens von fetomaternellen Transfusionen nach dem Erhalt blutigen Fw-ers, was sich nicht bestätigte. Um einer Sensibilisierung vorzubeugen wird allgemein auf die Anti-D-Prophylaxe verwiesen. Eine Dosis von 250 ug in der 15. bis 20. Ssw an die Mutter i.m. verabreicht wird allgemein für unschädlich gehalten (Lit. 4). Die zugeführte Dosis schädigt einen rhesuspositiven Feten mit größter Wahrscheinlichkeit nicht (Lit. 55).

5.6.2 Komplikationen nach Amniocentese hauptsächlich den Fetus betreffend

5.6.2.1 Fruchtwasserinfektion

Durch Keimverschleppung in die Amnionhöhle kann es zur Fw-Infektion kommen. Neben mangelnder Sterilität bei der Punktion sind dafür noch eine Reihe weiterer Ursachen in Betracht zu ziehen: Sprung der Fruchtblase, verstärkte, länger andauernde Wehentätigkeit (Lit. 22), Ascendieren von Keimen durch den Uteruskanal, hämatogene Infektion über die Plazenta oder Uteruswand (Lit. 98). Pathogene bzw. fakultativ pathogene Keime konnten zwar von verschiedenen Autoren im Fw nachgewiesen werden (Lit. 22, 83), in keinem ihrer Fälle kam es jedoch zu einer klinisch evidenten Infektion. Eine mögliche bakteriostatische oder bakterizide Wirkung des Fw wird von verschiedenen Autoren diskutiert (Lit. 83, 98, 5, 22). Übereinstimmend in der Literatur ist die Auffassung, daß eine Fw-Infektion durch transabdominale Ac möglich ist, aber durch Einhaltung peinlicher Asepsis praktisch immer vermieden werden kann. Aus der Sicht des Mikrobiologen erweist sich die Ac als ein diagnostisches Verfahren, das auch bei wiederholter Anwendung weder Mutter noch Kind gefährdet (Lit. 83). Von Kubli F. (Lit. 58) wird eine Infektionsrate von 1 % angegeben. In der eigenen Untersuchungsreihe ist keine Komplikation dieser Art aufgetreten.

5.6.2.2 Verletzungen des fetalen Teils der Plazenta

Wird durch die Nadel ein Blutgefäß auf der fetalen Seite der Plazenta eröffnet, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß dabei insbesondere in der Früh-Ss (Lit. 108) aufgrund des niedrigen Blutdrucks im fetalen Kreislauf sich der Defekt von selbst wieder verschließt. Trotzdem kann z.B.

ein Hämatom der Nabelschnur oder bei einer starken Blutung Sauerstoffmangel und Anämie des Fetus, im schlimmsten Falle sogar intrauteriner Fruchttod durch Verbluten die Folge sein (Lit. 46). Rome R.M. et al. (Lit. 89) fanden bei ihren Fällen diese Komplikation in 0,41 %. Harrison R. et al. (Lit. 41) konnten bei ihren Punktionen im 2. Trimenon in 1 % nach vorheriger Ultraschalluntersuchung und in 25 % nach völlig blind durchgeführten Punktionen fetales Blut im Fw nachweisen. Bei Punktionen in der Spät-Ss betragen die Prozentzahlen 2 und 1,4 %. Nach Young P.E. et al. (Lit. 108) sollen aufgrund seiner amnioskopischen Beobachtungen unbemerkt sogar relativ häufig auch starke Rupturen von fetalen Gefäßen vorkommen. Andere Autoren geben die Häufigkeit dieser Komplikation mit 0,27 bis 5 % an (Lit. 58, 101).

Intrauteriner Fruchttod wegen Verblutens nach Ac ist in einigen Fällen bekannt geworden (Lit 53, 78). Bei den beiden von Kirshen E.J. et al. (Lit. 53) beschriebenen Fällen war zuvor beide Male klares Fw gewonnen worden. Nach einer vorläufigen Studie von Blajchman M.A. et al. (Lit. 6) ist bei Punktionen in der Früh-Ss mit einem höheren Risiko der Plazentaverletzung zu rechnen.

5.6.2.3 Sonstige Traumata für den Fetus

Lochmüller H. (Lit. 64) schätzt die Verletzungsgefahr des gut beweglichen Feten und der Nabelschnur durch die Nadel als minimal ein, wenn langsam gestochen wird, da der Fet insbesondere in der Früh-Ss in einer relativ großen Menge Fw frei schwimmt (Lit. 78). Kubli (Lit. 58) dagegen hält Verletzungen des Feten vor allem in der Früh-Ss für möglich und sieht deren Frequenz und Bedeutung in der Spät-Ss für minimal an. Eine höhere Verletzungsrate wird jedoch bei gestörter Gravidität (Lit. 78) angenommen. Ei-

ne nicht unbedeutende Zahl von Nadelverletzungen des Fetus wurde in den letzten Jahren publiziert (Lit. 11, 12, 49, 60, 61, 81). Sie reichen von harmlosen Abschuppungen und Narben auf der Haut über subkutane Emphyseme bis zu gefährlichen und tödlichen Traumata wie Augenverletzung, Gangrän von Gliedmaßen, Verletzung von Gehirn, Brust, Lunge, Leber, Herz und möglicherweise induzierten Mißbildungen (Lit. 81). Die Angaben in der Literatur über die Häufigkeit obengenannter Komplikationen sind sehr unterschiedlich. Sie reichen von 0,4 % (Lit. 61) bis 3 % (Lit. 49), werden jedoch zumeist als unter 1 % eingeschätzt, was sich auch in etwa mit den eigenen Ergebnissen decken würde (vgl. 4.2.9.3 und 4.4.1). Kubli (Lit. 58) setzt die fetale Mortalitätsrate mit 1 ‰ bis 1 % an.

5.6.3 Aborte nach Amniocentese

Bei der Diskussion der Abortrate nach Ac muß man sich vergegenwärtigen, daß das ausgewählte Patientenkollektiv ohnehin ein höheres Ss-Risiko mit sich bringt und daher auch ohne Ac eine überdurchschnittliche Abortrate zu erwarten wäre. Nach French und Biermann (Lit. 107) muß in einer nicht selektierten Population nach Vollendung der 16. Ssw mit einer Aborthäufigkeit von 1,96 % gerechnet werden. Nach Robinson (Lit. 87) ist die Spontanabortrate bei höherem Alter der Mutter und bei Patientinnen mit Aborten in der Anamnese höher. Ist die Mutter über 35 Jahre alt, so steigt der Prozentsatz auf das Doppelte an. Shapiro (Lit. 87) gibt an, daß 15 bis 20 % der Ss-ten mit dem Tod des Feten enden. Mit höherem Alter der Mutter kommt es auch häufiger zum Absterben des Feten nach dem 1. Trimenon. Die Aborthäufigkeit erreicht einen Gipfel in der 10. Ssw. Robinson (Lit. 87) schreibt, daß bei Schwangeren über 35 Jahren mit mehr als 4 vorangegangenen Ss-ten in 20 % ein Abort erfolgt. Tritt die erste Ss erst mit 35 Jahren oder später auf, so soll

der Prozentsatz sogar 26 betragen. Die in der Literatur angegebene Fehlgeburtenrate nach Ac reicht von 0,85 % (Lit. 17) bis 5 % (Lit. 104). Die Aborthäufigkeit nach Ac in dem 11. Informationsblatt des Deutschen Schwerpunktprogramms reicht von 0 % bis 8 % mit einem Durchschnittswert von 2,4 %. In dem eigenen Patientenkollektiv zur genetischen pränatalen Diagnose (177 Patientinnen) traten 6 Aborte auf (3,4 %; vgl. 4.2.6), wobei in keinem Fall ein unmittelbarer Zusammenhang mit der Punktion ersichtlich war. Die NICHD study group (Lit. 77) fand wie Brinsmead (Lit. 10) bei Erhalt von blutigem Fw keine, aber bei Erhalt von braunem Fw (vorausgegangene Blutung in die Amnionhöhle) eine signifikant höhere Abortrate. Ebenso zeigte sich dies, allerdings nicht statistisch signifikant, nach Mehrfachpunktionen. Schultze-Mosgau H. et al. (Lit. 94) geben die durch Ac induzierte Abortrate mit 1 % an. Brinsmead (Lit. 10) stellte bei den Frauen, die nach Ac an Beschwerden im Bereich des Abdomens litten, keine höhere Abortrate fest als bei der Patientengruppe, die nach Ac komplikationslos blieb.

5.6.4 Frühgeburten nach Amniocentese

Mead P.J. et al. (Lit. 69) berichten von drei Fällen, in denen eine Sectio nach Ac durchgeführt werden mußte und einer Frühgeburt bei Hydramnion nach Ac. Kubli F. (Lit. 58) schreibt, daß bei seinen Fällen in 3 % eine Notsectio durchgeführt werden mußte. Brinsmead (Lit. 10) fand in 4,2 % Frühgeburten nach spontanem Fruchtblasensprung auf Ac folgend. Young (Lit. 107) hatte in 4 % Frühgeburten, gibt aber gleichzeitig an, daß in einer unselektierten Population 10 % Frühgeburten zu erwarten wären. Läßt man bei den eigenen Fällen die Ss-ten-Gruppe mit Rhesusinkompatibilitäten außer Acht, bei denen ja meist eine Frühgeburt wegen des Morbus haemolyticus fetalis genehm war oder oft

sogar erzwungen wurde, so finden sich noch 13 Frühgeburten (siehe 4.2.8.1 und 4.2.8.2) bei 180 Patienten (inclusive 4.3). Das entspricht 7,2 %.

5.6.5 Fehldiagnosen

5.6.5.1 bei Verwendung des Liley-Schemas

Eine sehr unangenehme Komplikation können gestellte pränatale Fehldiagnosen sein. Die prognostische Sicherheit der Fw-Beurteilung nach dem Liley-Schema wird in der Literatur mit 70 % (Lit. 4) bis 99 % (Lit. 13) angegeben. Bei der eigenen Patientengruppe konnte in einem Fall eine Rhesusinkompatibilität p.p. nicht bestätigt werden (Fet cde), obwohl die Fw-Spektralanalyse einen Wert im Bereich Liley II ergeben hatte. Das Kind der 28-jährigen Patientin war nach vorzeitigem Blasensprung durch Sectio in der 38. Ssw reif zur Welt gekommen. In einem zweiten Fall ergab die Messung Liley-Bereich I. Nach massivem Anstieg des Anti-D-Titers im mütterlichen Blut wurde ein reifes Neugeborenes durch Sectio entbunden. Auch hier lag keine Inkompatibilität bei allerdings vorhandener Rhesuskonstellation vor. Zählt man diese beiden Fälle als Fehldiagnosen, so wären das 4,6 % der Ss-ten. Von Kiewert J. (Lit. 52) werden bei Fw-Analyse wegen Rhesusinkompatibilität folgende Möglichkeiten für Fehldiagnosen angeführt:

- Gewinnung falscher Flüssigkeiten (Blase; bei Punktion des Kindes: Ascites),
- unerkannte Mehrlings-Ss-ten,
- Pigmente, Blut, Mekonium im Fw,
- zu wenig oder zuviel Amnionflüssigkeit vorhanden (veränderte Konzentration der Bestandteile),
- falsche Daten über den Ss-Zeitpunkt,
- falsche Daten aus dem Labor.

5.6.5.2 Fehldiagnosen bei der Chromosomenanalyse

Wesentlich höher wird dagegen die Richtigkeit der pränatalen Chromosomenanalyse angegeben. Die Zahlen liegen bei 99,3 und 99,4 % (Lit. 8, 31, 77). Bei den eigenen Patientinnen hat sich die pränatale Diagnose in allen Fällen bestätigt. Arger P.H. et al. (Lit. 2) sehen folgende Möglichkeiten für Irrtümer:

- versehentliche Züchtung von mütterlichen Urin,
- Überwachsen von mütterlichen Zellen,
- Mehrfach-Ss-ten,
- Mosaik,
- Fehler des Labors.

Durch sorgfältiges Arbeiten des Labors und des Gynäkologen lassen sich außer bei Vorliegen eines Mosaiks alle Ursachen für mögliche Fehldiagnosen ausschließen. Die Gefahr, daß Fehldiagnosen über die Kultivierung mütterlicher Zellen gestellt werden, ist nach Grote W. et al. (Lit. 39) relativ klein. Lymphozyten oder Bindegewebszellen von Erwachsenen können unter den Bedingungen einer Amnionzellkultur nicht zu raschem Wachstum gebracht werden.

5.6.6 mögliche Langzeitwirkungen

Von vielen Autoren wurden Kinder, die nach Ac zur Welt gekommen waren, nachuntersucht, um mögliche Auswirkungen auf deren Gesundheit und Entwicklung erfassen zu können (Lit. 1, 8, 72, 74, 77, 88). In keiner Serie wurden jedoch Abweichungen von den entsprechenden Normen bzw. Kontrollgruppen festgestellt, weder was die Ss-Dauer, das durchschnittliche Gewicht und die Körpermaße des

Kindes bei der Geburt anlangt, noch bezüglich des Vorkommens und der Häufigkeit bestimmter Anomalien und auch hinsichtlich der physischen und psychischen Entwicklung nicht. Ein pathogener Effekt auch wiederholter Ac auf den Fetus kann also in Anbetracht der großen Zahl nachuntersuchter Kinder (von den oben angeführten Autoren zusammen schon etwa 5000) mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden.

5.6.7 Häufigkeit der Komplikationen ernster Art

Die Rate von wirklich ernstzunehmenden mütterlichen und fetalen Komplikationen nach Ac zusammen, die zum Tode von Mutter und oder Kind führen können, wird in der Literatur zumeist mit weniger als 1 % veranschlagt. Stellt man die eigenen Fälle dagegen (vgl. 4.2.5 und 4.2.9.3), so kann man dem beipflichten. Keine der unter 4.4.1 erfaßten Komplikationen zog de facto einen ernsten bleibenden Schaden für Mutter oder Kind nach sich. Übereinstimmend mit den meisten Autoren kann deshalb festgestellt werden, daß mit der Ac Risiken verknüpft sind, diese jedoch als gering zu veranschlagen sind.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die in der vorliegenden Arbeit gefundenen Komplikationsraten bei Ac liegen in dem in der Literatur angegebenen Bereich. Die prozentualen Anteile von mißglückten Versuchen und Wiederholungen scheinen dennoch etwas hoch. Dazu ist zu sagen, daß das nihil nocere stets im Vordergrund stand und lieber auf den Punktionserfolg und die pränatale Diagnose verzichtet wurde, bevor man die Gravide oder den Feten einem hohen Risiko aussetzte. So ist auch in dem ganzen Patientenkollektiv kein ernsthafter Schaden durch Ac entstanden. Die Punktionstechnik und Zellzüchtung ist von der Methode her schwierig und gelingt zusammen nur in etwa $3/4$ der Fälle auf Anhieb. Die Anwendung von Ultraschalluntersuchungen ist in jedem Fall angezeigt und reduziert die Risiken und Zahl der Fehlversuche. Häufig treten Komplikationen wie vorzeitige Wehen oder fetomaternelle Mikrotransfusionen auf, die jedoch leicht beherrschbar sind. Besonders komplikationsträchtig sind Vorderwandplazenten in der Früh-Ss. Schwerwiegende Zwischenfälle mit tödlichen Folgen sind sehr selten zu erwarten. Die Spontanabortrate bei dem vorliegenden Risikokollektiv ist zwar erhöht, die durch Ac induzierte Abortrate scheint jedoch minimal. Trotzdem wird es auch in Zukunft noch ein Anliegen des Gynäkologen sein, das Risiko der Punktion weiter zu reduzieren und die pränatalen Diagnoseverfahren zu verfeinern. Technische Verbesserungen der Ultraschallgeräte werden dabei eine wichtige Rolle spielen.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Allen, H.H. et al. Infants undergoing antenatal genetic diagnosis.
A primarily report.
American Journal of Obstetrics and Gynecology 118: 310-313, 1974
- 2) Arger, P.H. et al. Ultrasound assisted amniocentesis in prenatal genetic counseling
Radiology (Syracuse)
120 (1): 155-7 Jul. 76
- 3) Ashton, J. Amniocentesis: safe but still ambiguous
Hastings Center Report; Institute of society, ethics and the life sciences (Hastings-on-Hudson)
6 (1): 5-6 Feb. 76
- 4) Bartsch, F.K. Genetic indications for amniocentesis and anti-D-prevention (proceedings)
Archiv für Gynäkologie (München)
224 (1-4): 183-4 29. Jul. 77
- 5) Bastert, G. et al. Risk of amniotic-fluid infection during amniocentesis
Archiv für Gynäkologie (München)
219 (1-4): 449-51 18. Nov. 75
- 6) Blajchmann, M.A. et al. Letter: Diagnostic amniocentesis and feto-maternal bleeding
Lancet (London)
1: 993-4 18. May 74

- 7) Bobrow, M. et al. Absence of any observed affect of
ultrasonic irradiation on human
chromosomes
Journal of Obstetrics and Gynaeko-
logy of the British Commonwealth
(London)
78: 730, 1971
- 8) Boué, A. ed. Prenatal Diagnosis
Paris INSERM 1976
Seite 40; 41; 273
- 9) Mc. Bride, J.R. et al. Major extraperitoneal bleeding
complicating amniocentesis: a
case report
American Journal of Obstetrics
and Gynecology
130 (1): 108-9, 1. Jan. 78
- 10) Brinsmead, M.W. Letter: Complications of amniocen-
tisis
Medical Journal of Australia (Sydney)
1 (12): 379-85 20. Mar. 76
- 11) Broome, D.L. et al. Letter: Needle puncture of the
fetus during amniocentesis
Lancet (London)
2 (7935): 604, 27. Sep. 75
- 12) Broome, D.L. et al. Needle puncture of fetus: a compli-
cation of secondtrimester amnio-
centesis
American Journal of Obstetrics
and Gynecology
126 (2): 247-52 15. Sep. 76

- 13) Carter, C.O. Risks of miscarriage after
amniocentesis
Journal of Medical Genetics (London)
13 (5): 351 Oct. 76
- 14) Cassady, G. Amniocentesis Clinics in Perina-
tology (Philadelphia)
1 (1): 87-124 Mar 74 (289 ref.)
- 15) Conrad, M.R. Letter: Ultrasound and amniocentesis
Journal of the American Medical
Association (Chicago)
126 (5): 531-4 1. Nov. 76
- 16) Cook, L.N. et al. Fetal complications of diagnostic
amniocentesis:
a review and report of a case with
pneumothorax
Pediatrics (Springfield III.)
53: 421-4 Mar. 74
- 17) Crandall, B.F. et al. Prenatal genetic diagnosis in 350
amniocentesis
Obstetrics and Gynecology (New York)
48 (2) 158-62 Aug. 76
- 18) Davey, M.G. Letter: Complications of amniocen-
tosis
Medical Journal of Australia (Sydney)
1 (16): 594 17. Apr. 76
- 19) Peakman, D.C. et al. Prenatal diagnosis: techniques used
to help in ruling out cell contami-
nation
Journal of Medical genetics (London)
14 (1): 37-9 Feb. 77

- 27) Garrar, K.L. et al. Amniocentesis
Obstetrics and Gynecology (New York)
49 (1): 127 Jan. 77
- 28) Gassner, C.B. et al. Laceration of umbilical cord vessels
secondary to amniocentesis
Obstetrics and Gynecology (New York)
48 (5): 627-30 Nov. 76
- 29) Geisler, M. et al. Amniocentesis and genetic counseling
Deutsche Medizinische Wochenschrift
97: 1632-4 27. Oct. 72
- 30) Gerbie, A.B. et al. Ultrasound prior to amniocentesis for
genetic counseling
Obstetrics and Gynecology
46 (6): 716-9 Dec. 75
- 31) Gerbie, A.B. Amniocentesis for prenatal defection
of genetic defects
American Journal of Obstetrics and
Gynecology
127 (2): 158-61 15. Jan. 77
- 32) Golbus, M.S. et al. Intrauterine diagnosis of genetic
defects: results, problems, and
fellow-up of one hundred cases in
a prenatal genetic defection center
American Journal of Obstetrics and
Gynecology
118: 897, 1974
- 33) Goldman, B. et al. A survey of amniocentesis in 925
patients at high risk of fetal
genetic disorder
British Journal of Obstetrics and
Gynaecology
84 (11): 808-14, Nov. 77

- 34) Goldstein, A.J. et al. Minimizing the risk of amniocentesis for prenatal diagnosis
Journal of the American Medical Association (Chicago)
237 (13): 1336-8 28. March 77
- 35) Gottdiener, J.S. et al. Arteriovenous fistula after fetal penetration at amniocentesis
New England Journal of Medicine (Boston)
293 (25): 1302-3, 18. Dec. 75
- 36) Green, J.N. et al. The value of amniocentesis in prolonged pregnancy
Obstetrics and Gynecology
51 (3): 293-8 Mar. 78
- 37) Grennert, L. et al. Amniocentesis with ultrasound during the last pregnancy trimester
Lakartidningen (Stockholm)
74 (6): 438-40 9. Feb. 77
- 38) Grote, W. et al. Amniocentesis and prenatal cytogenetic diagnosis (author's transl.)
Deutsche Medizinische Wochenschrift
99 (1974): 1532-1535
- 39) Grote, W. et al. Cytogenetic prenatal diagnosis following amniocentesis in early pregnancy
Medizinische Welt (Stuttgart)
27 (8): 361-6 20. Feb. 1976
- 40) Haag, B. et al. Bacteriological findings and danger of infection in diagnostic amniocentesis
Gynäkologische Rundschau (Basel)
14 Suppl. 1: 59-60 1974

- 41) Harrison, R. et al. Risks of fetomaternal hemorrhage
resulting from amniocentesis with
and without ultrasound placental
Lokalisation
Obstetrics and Gynecology (New York)
46 (4): 389-91 Oct. 75
- 42) Hellmann, L.M. et al. Safety of diagnostic ultrasound in
obstetrics
Lancet
I: 1133, 1970
- 43) Henry, G. et al. Rh-immune globuline after amniocen-
tesis for genetic diagnosis
Obstetrics and Gynecology (New York)
48 (5): 557-9 Nov. 76
- 44) Hinselmann, M. Amniocentesis in the early pregnancy
Bulletin der Schweizerischen Akade-
mie der Wissenschaften (Basel)
28: 274-80 Sep. 72
- 45) Hofer, U. Is the artificial rupture of the
amnion dangerous?
Zeitschrift für Geburtshilfe und
Perinatalogie (Stuttgart)
178 (4) 273-8 Aug. 74
- 46) Hofmann, D. et al. Die Bedeutung der Plazentalokali-
sation mittels Ultraschall für die
Amniocentese
Geburtshilfe und Frauenheilkunde
27 (1967), 1199-1209

- 47) Huddleston, J.F. et al. Midtrimester amniocentesis and culture of amniotic fluid cells
Clinical Obstetrics and Gynecology
(New York)
19 (4): 941-56, Dec. 76
- 48) James, J.D. et al. Laceration of umbilical artery and abruptio placentae secondary to amniocetesis
Obstetrics and Gynecology
48 (1. Suppl.): 44S-45S Jul. 76
- 49) Karp, L.E. et al. Fetal puncture during midtrimester amniocentesis
Obstetrics and Gynecology (New York)
49 (1): 115-7 Jan. 77
- 50) Karp, L.E. et al. Ultrasonic placental localization and bloody taps in midtrimester amniocentesis for prenatal genetic diagnosis
Obstetrics and Gynecology
50 (5): 589-93 Nov. 77
- 51) Khairi, S. et al. Prenatal diagnosis of fetal abnormality by amniocentesis
Journal of the Indiana State Medical Association (Indianapolis)
69 (9): 623-8 Sep. 76
- 52) Kiewert, J. Klinische Erfahrungen mit der transabdominalen Amniocentese an der Universitätsfrauenklinik in Göttingen vom 1.1.67 bis 31.12.71

- 53) Kirshen, E.J. et al. Fetal exsanguination after amniocentesis
Obstetrics and Gynecology
42: 615-6, Oct. 73
- 54) Kjessler, B. et al. Alpha-fetoprotein (AFP) levels in maternal serum in relation to transabdominal amniocentesis in early pregnancy
Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica
(69): 78-82, 1977
- 55) Knörr, K. et al. On pregnancies with a genetic high risk (technique, indications and results of genetic amniocentesis) (author's transl.)
Geburtshilfe und Frauenheilkunde
33 (1973): 617-628
- 56) Koch, G. Genetische Beratung
Bibliographia genetica medica
Vol. 3; Palm und Enko-Verlag, Erlangen 1974
- 57) Krikal, Z. et al. Ultrasonic examination before amniocentesis
Ceskoslovenska Gynekologie (Praha)
38: 748-9 Dec. 73
- 58) Kubli, F. Transabdominal amniocentesis in late pregnancy (proceedings)
Archiv für Gynäkologie (München)
224 (1-4): 170-8, 29 29. Jul 77

- 65) Mackencie, J.M. et al. Midtrimester abortion: clinical experience with amniocentesis and hypertonic instillation in 400 patients
Modern Treatment (New York)
8: 72-88 Feb. 71
- 66) Mackencie, J.M. et al. Midtrimester abortion: clinical experience with amniocentesis and hypertonic instillation in 400 patients
Clinical Obstetrics and Gynecology (New York)
14: 107-23, Mar. 71
- 67) Mahoney, M.J. et al. Ultrasound and growth of amniotic fluid cells
Lancet
II: 454, 1973
- 68) Manning, F.A. et al. Effekt of amniocentesis on fetal breathing movements
British Medical Journal
2 (6102): 1582-3, 17. Dec. 77
- 69) Mead, P.J. et al. Complications after amniocentesis
Texas Medicine
70: 59-61 Jul. 74
- 70) Mross, F. et al. Early amniocentesis, technique, rate of complications, course of pregnancy (proceedings)
Archiv für Gynäkologie (München)
224 (1-4): 191-2 29. Jul. 77

- 71) Mulcahy, M.T. et al. Maternal cell contamination. A problem in amniocentesis
Human Genetics (Berlin)
34 (1): 115-6, 10. Sept. 76
- 72) Munk-Andersen, E. et al. Amniocentesis in prenatal diagnosis. A controlled series of 78 cases.
Clinical Genetics (Kobenhavn)
11 (1): 18-24 Jan. 76
- 73) Murken, J.-D. Genetische Familienberatung und pränatale Genetik
Münchener Medizinische Wochenschrift
113 (45): 1485-1486 5. Nov. 1971
- 74) Murken, J.-D. Pediatric follow-up studies after amniocentesis
Monatsheft für Kinderheilkunde (Berlin)
123 (5): 201-2 May 75
- 75) Nadler, H.L. und Gerbie Present status of amniocentesis in intrauterine diagnosis of genetic defects
Obstetrics and Gynecology
38: 789-799, 1971
- 76) Newman, C. Amniocentesis: application to fetal well-being and maturity
Connecticut Medicine (New Haven)
40 (1): 8-10 Jan. 76
- 77) The NICHD National Registry for Amniocentesis Study Group. Midtrimester amniocentesis for prenatal diagnosis. Safety and accuracy.
Journal of the American Medical Association (Chicago)
236 (13): 1471-6 27. Sep. 76

- 78) Papp, Z. Amniocentesis in prenatal genetic
 diagnosis
 Kinderärztl. Praxis (Leipzig)
 43 (10): 471-6 Oct. 75 (36 ref.)
- 79) Powledge, T.M. Amniocentesis: from experimental
 procedure to accepted practice.
 Hasting Center Report; Institute
 of society, ethics and the life
 sciencies (Hasting-on-Hudson)
 6 (1): 6-7 Feb. 76
- 80) Prescott, G.H. et al. A prenatal diagnosis clinic: A
 initial report
 American Journal of Obstetrics and
 Gynecology
 116: 942, 1973
- 81) Rehder, H. et al. Intrauterine amputations after
 amniocentesis Letter
 Lancet
 1 (8060): 382 18. Feb. 78
- 82) Ridder, G. de et al. Proceedings: Bacterial content of
 amniotic fluid in repeated amnio-
 centesis
 Archiv für Gynäkologie (München)
 214: 74-6 28. Sept. 73
- 83) Ridder, G. de et al. Bacteriology of amniotic fluid
 after repeated amniocentesis
 Zeitschrift für Geburtshilfe und
 Perinatologie (Stuttgart)
 177: 423-6, Dec. 73

- 84) Ridder, G. et al. Über die Keimbesiedelung des
Fruchtwassers bei wiederholter
Amniocentese
Zeitschrift für Geburtshilfe und
Perinatalogie
177 (1978): 423-426
- 85) Rieger, H.J. Physicians Liability in amniocen-
tisis
Deutsche Medizinische Wochenschrift
103 (3): 98-9, 20. Jan. 78
- 86) Robinson, A. et al. Intra-uterine diagnosis of birth
defects
Advances in experimental Medicine
and Biology (New York)
27: 419-25, 1972
- 87) Robinson, A. et al. Intrauterine diagnosis. Potential
complications
Journal of Obstetrics and Gynecology
937-941 1973
- 88) Robinson, J. et al. Amniocentesis: its impact on mothers
and infants
A 1-year follow-up-study
Clinical Genetics (Kobenhavn)
8 (2): 97-106 1975
- 89) Rome, R.M. et al. The benefits and risks of amnio-
centesis for assessment of fetal
lung maturity
British Journal of Obstetrics and
Gynecology
82 (8): 662-68 Aug. 75

- 90) Ron, M. et al. Fetal heart rate response to amniocentesis in cases of decreased fetal movements
Obstetrics and Gynecology (New York)
48 (4): 456-9 Oct. 76
- 91) Ron, M. et al. The response of the fetal heart rate of amniocentesis
British Journal of Obstetrics and Gynaecology
83 (10): 768-770 Oct. 76
- 92) Ron, M. et al. Fetal heart rate response to maternal hypotension during amniocentesis
International Journal of Gynecology and Obstetrics (Baltimore)
14 (6): 503-4, 1976
- 93) Saling, E. The influence of amniotic fluid removal on the fetus during amniocentesis in early pregnancy
Journal of Perinatal Medicine (Berlin)
1 (4): 287-9, 1973
- 94) Schultze-Mosgau, H. et al. Feto-maternal microtransfusion after amniocentesis in the 2nd trimenon
Medizinische Klinik (München)
71 (2): 60-9 9. Jan. 76
- 95) Schultze-Mosgau, H. Indications for amniocentesis in Rh-incompatibility (proceedings)
Archiv für Gynäkologie (München)
224 (1-4): 167-9 29. Jul. 77

- 96) Sender, A. et al. Frequency and importance of
fetomaternal hemorrhages through
early amniocentesis
Revue Francaise de Transfusion et
Immuno-Hematologie (Paris)
18 (4): 373-84 Dec. 75
- 97) Tatra, G. et al. Qualitative microbiologic investi-
gations of the amniotic fluid after
amniocentesis
Zeitschrift für Geburtshilfe und
Perinatalogie (Stuttgart)
177: 427-9, Dec. 73
- 98) Tatra, G. et al. Qualitative mikrobiologische Un-
tersuchungen des Fruchtwassers
nach Amniocentese
Zeitschrift für Geburtshilfe und
Perinatalogie
177 (1978): 427-429
- 99) Teramo, K. et al. Diagnostic amniocentesis during
the last trimester of pregnancy
Duodecim (Helsinki)
93 (19): 1206-18, 1977
- 100) Terinde, R. et al. Prenatal detection of genetic
disorders by ultrasonically
guided amniocentesis in twin
pregnancy (another's transl.)
Zeitschrift für Geburtshilfe und
Perinatalogie (Stuttgart)
180 (4): 300-2 Aug. 76
- 101) Vrettos, A.S. et al. Amniocentesis: indications and
complications
International Surgery (Chicago)
60 (2): 101-3 Feb. 75

- 102) Vujić, J. et al. Present results and experiences
with the prenatal diagnosis of
genetic disorders (proceedings)
Archiv für Gynäkologie (München)
224 (1-4): 190-1, 29. Jul. 77
- 103) Wahlström, J. Prenatal kromosombestämning
Disputats Göteborg 1972
- 104) Weise, W. Problems, methology and 1st results
in the prenatal cytogenetic diagnosis
of genetic defects
Zentralblatt für Gynäkologie (Leipzig)
98 (4): 237-44, 1976
- 105) Welt, S.J. Letter: Antenatal diagnosis via
amniocentesis
American Journal of Obstetrics and
Gynecology
177: 1149 15. Dec. 73
- 106) Werch, A. Amniocentesis: indications, technic
and complications
Southern Medical Journal (Birmingham)
69 (7): 824-7 Jul. 76
- 107) Young, P.E. et al. Amniocentesis for antenatal diagnosis:
Review of problems and outcomes in a
large series
American Journal of Obstetrics and
Gynecology (St. Louis)
125 (4): 495-501 15. June 76
- 108) Young, P.E. et al. Fetal exsanguination and other
vascular injuries from midtrimester
genetic amniocentesis
American Journal of Obstetrics and
Gynecology
129 (1): 21-4, 1. Sep. 77

8. ANHANG

8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS
8.1.2. KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE

Komplikation	Punktionen (n = 113)	100 %
blutiges Fruchtwasser	(n = 11)	9,7 %
kein (zu wenig) Fruchtwasser	(n = 10)	8,8 %
Blut aspiriert	(n = 4)	3,5 %
Komplikationen insgesamt	(n = 25)	22,1 %

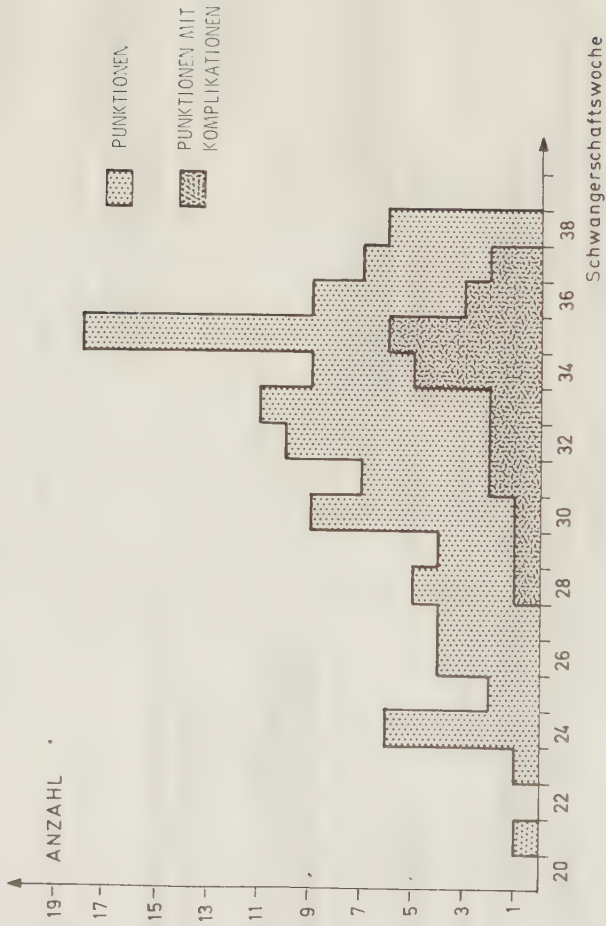
Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS
8.1.3.2. PLAZENTALARTE UND KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE

Plazentalage	(n = 25)	Komplikationen 100 %
Plazenta ganz oder teilweise auf der Uterusvorderwand	(n = 8)	32,0 %
Uterusvorderwand plazentafrei	(n = 9)	36,0 %
Keine Angaben	(n = 8)	32,0 %

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.1.3.3. Zeichnung : KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE IN BEZIEHUNG ZUR SCHWANGERSCHAFTSWOCH



8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS

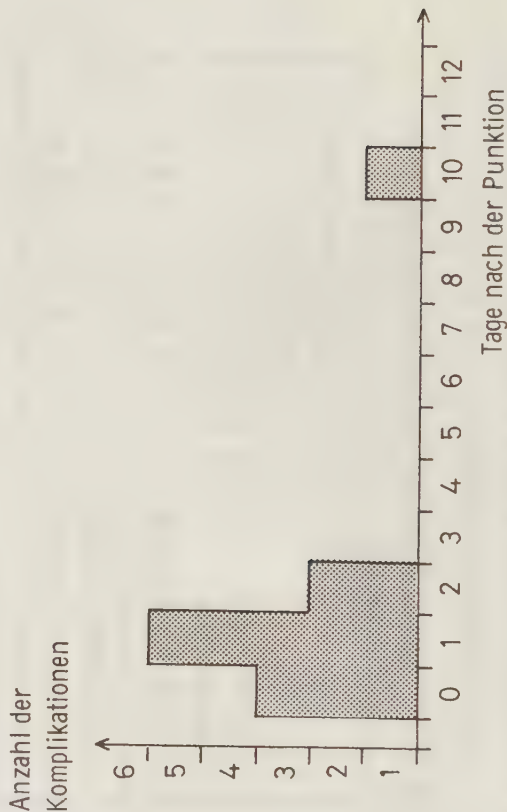
8.1.4. KOMPLIKATIONEN NACH AMNIOCENTESE

	Komplikationen nach Amniocentese
Punktionen (n = 113) 100 %	(n = 11) 9,7 %
Schwangerschaften (n = 43) 100 %	(n = 8) 18,6 %
Patientinnen (n = 41) 100 %	(n = 7) 17,1 %

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES
MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS

8.1.4.2. ZEITSPANNE ZWISCHEN PUNKTION UND KOMPLIKATION
NACH AMNIOCENTESE



Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS
8.1.4.3. KORRELATION ZWISCHEN KOMPLIKATIONEN WÄHREND UND NACH AMNIOCENTESE

Patientenkollektiv	Komplikationen nach Amniocentese
gesamtes Patienten kollektiv (n = 41) 100 %	(n = 7) 17,1 % 
Patienten ohne Komplikationen während Amniocentese (n = 24) 100 %	(n = 1) 4,2 % 
Patienten mit Komplikationen während Amniocentese (n = 17) 100 %	(n = 6) 35,3 % 

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS 8.1.5. INTRAUTERINE BLUTTRANSFUSIONEN

partus	Anzahl	Überlebende Kinder	Tot- geburt.	Gestorbene p.p.
0 - 2 Wochen vor e.T.	1	1		
2 - 6 Wochen vor e.T.	6	2	1	3
6 - 10 Wochen vor e. T.	2			2
insgesamt	9	3	1	5

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.1. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE DES MORBUS HAEMOLYTICUS FETALIS
8.1.7. FRÜHGEBURTEN UND KOMPLIKATIONEN WÄHREND UND NACH AMNIOCENTESE

	reif Geborene (n = 13)	unreif Geborene (n = 3)
	100 %	100 %
Komplikationen während Amniocentese	30,1 % (n = 4)	33,3 % (n = 1)
Komplikationen nach Amniocentese	7,7 % (n = 1)	66,7 % (n = 2)

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

8.2.1.1. WIEDERHOLUNGSPUNKTIONEN BEZÜGLICH GESAMTPUNKTIONSSZAHL UND PATIENTENZAHL

	Punktionen (n = 240)	Patienten (n = 177)
WIEDERHOLUNG S- PUNKTIONEN	26,2 % (n = 63)	26,6 % (n = 47)

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

8.2.1.2. GRÜNDE FÜR WIEDERHOLUNGSPUNKTIONEN

Wiederholungspunktionen insgesamt	(n = 63)	100 %
kein Fruchtwasser	(n = 31)	49,2 %
Versagen der Zellzüchtung	(n = 18)	28,6 %
Blut aspiriert	(n = 5)	7,9 %
zu wenig Zellen im Fruchtwasser	(n = 3)	4,8 %
zu wenig Fruchtwasser	(n = 2)	3,2 %
Harn aspiriert	(n = 1)	1,6 %
Grund nicht zu ermitteln	(n = 3)	4,8 %

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

8.2.2.1. KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE

Komplikationen	Punktionen (n = 240)	100 %
kein (zu wenig) Fruchtwasser	(n = 34)	14,2 %
Fruchtwasser blutig tingiert	(n = 15)	6,2 %
Fruchtwasser massiv blutig	(n = 6)	2,5 %
Blut aspiriert	(n = 5)	2,1 %
Harn aspiriert	(n = 2)	0,8 %
insgesamt	(n = 62)	25,8 %

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

8.2.3.1. KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE BEI ERST - UND WIEDERHOLUNGSPUNKTIONEN

	Komplikationen während Amniocentese
Punktionen insgesamt (n = 240) 100 %	(n = 62) 25,8 %
Erstpunktionen (n = 177) 100 %	(n = 37) 20,9 %
Wiederholungspunktionen (n = 63) 100 %	(n = 25) 39,7 %

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

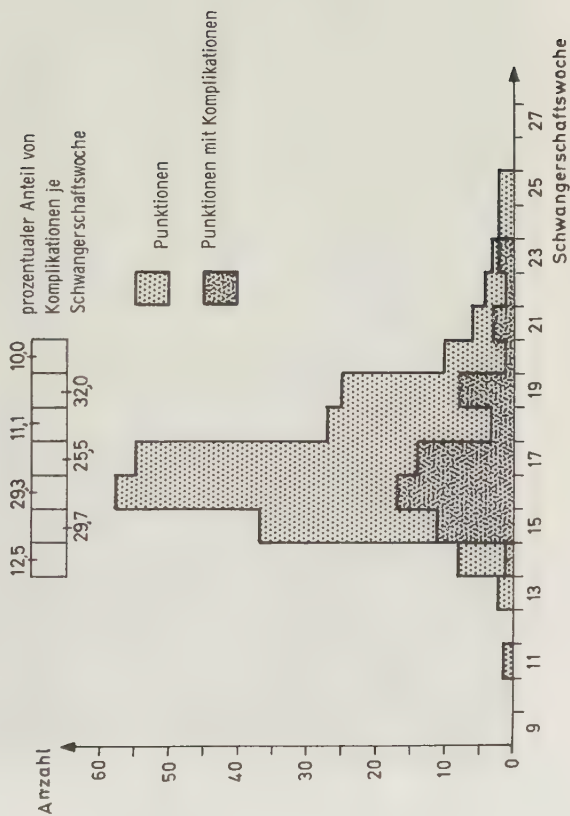
8.2.3.2. PLAZENTALAGE UND KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE

	Punktionen		
	erfolgreiche	weniger erfolgreiche	erfolglose
Vorderwandplazenta (n = 113) 100 %	(n = 79) 69,9 % 	(n = 9) 8,0 % 	(n = 25) 22,1 % 
keine Vorderwandplazenta (n = 83) 100 %	(n = 68) 81,9 % 	(n = 6) 7,2 % 	(n = 9) 10,8 % 

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE

8.2.3.3. SCHWANGERSCHAFTSWOCHEN UND KOMPLIKATIONEN WÄHREND AMNIOCENTESE



Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE
8.2.5. TABELLE : KOMPLIKATIONEN NACH AMNIOCENTESE

ABORTE , TOTGEBURTEN , FRÜHGEBURTEN VON p.p. VERSTORBENEN KINDERN

Kausal - zusammenhang + sicher ? fraglich - sicher nicht	Art der Komplikationen	Zeitspanne	Komplikation während Amnio - centese	abgehandelt unter	Fall Nr.
+	starke vaginale Blutung	sofort	+		1
+	Fruchtblasensprung	sofort	+		2
?	Uteruskontraktionen	sofort			3
?	Uteruskontraktionen	1 Tag	+	4.2.5.	4
?	Uteruskontraktionen	3 Tage	+		5
-	Abort 21. Ssw	5 Tage			1
-	Abort 25. Ssw	3 Tage			2
?	Abort 21. Ssw	3 Wochen			3
?	Abort 20. Ssw	4 Wochen		4.2.6.	4
?	Abort 20. Ssw	4 Wochen	+		5
?	Abort 25. Ssw	9 Wochen			6
-	Totgeburt 36. Ssw	4 Monate		4.2.7.	
-	Frühgeburt 24. Ssw	3 Wochen			1
?	Frühgeburt 31. Ssw	11 Wochen	+	4.2.8.1.	2

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRANATALEN DIAGNOSE
GENETISCHER DEFEKTE

8.2.9.3. FOTOGRAFIE: FETALE VERLETZUNG DURCH
AMNIOCENTESE



Frauenklinik der Universität Erlangen-Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFECTE
8.2.9.3. TABELLE : VERLETZUNG DES FETEN DURCH AMNIOCENTESE

Fall Nr.1	Anzahl der Punkt.	Ssw	KwA	KnA	AFP- Wert	Chromo- somen	Ss-Verlauf	Geburt		Verletzung des Feten
								Section	reif unreif	
1	2	18;19			o.B.	o.B.	o.B.	+	+	kreisl. Narbe l. P.-Backe
2	3	18;21	+			o.B.	Cerclage		+	Narbe rechter Obersch.

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.2. AMNIOCENTESEN ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSE GENETISCHER DEFEKTE
8.2.10. TABELLE: FÄLLE MIT GEWEBESTÜCKEN IM PUNKTAT

Fall Nr.	Anzahl der Punkt.	KwA	KnA	AFP- Wert	Chromo- somen	Ss-Verlauf	Geburt		
							Sectio	reif	unreif
1	1	+		o.B.	o.B.	o.B.		+	
2	3	+	+		pathol.	Interruptio			
3	1			o.B.	o.B.	o.B.		+	
4	1			o.B.	o.B.	Blasenspr.		+	
5	2	+	+	o.B.	o.B.	Frühgeburt			+
									p.p. ☞

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

8.3 FRAGEBOGEN ZUR DATENSAMMLUNG

Blatt 1

Universitätsfrauenklinik Erlangen
Universitätsstraße 21/23
8520 Erlangen

Erlangen, den _____ 1978

Sehr geehrte Frau _____!

Sie befanden sich während Ihrer Schwangerschaft im Jahr 19__ an der Universitätsfrauenklinik Erlangen in Behandlung zur pränatalen Diagnose mittels Amniozentese (Fruchtwasserpunktion). Wir bitten Sie höflichst, die folgenden Fragen über den Schwangerschaftsverlauf und gegebenenfalls zur Entwicklung Ihres Kindes zu beantworten. Ihre Angaben werden nur für statistische Zwecke benutzt und nicht an Unbefugte weitergegeben. Sie würden uns und eventuellen späteren Patientinnen sehr helfen.

1. Komplikationen nach der Amniocentese:

1.1. Traten Ihres Wissens innerhalb 2 Wochen nach der oder den Fruchtwasserpunktion(en) irgendwelche Zwischenfälle auf (z.B. Übelkeit, krampfartige Bauchschmerzen, Wehen, Fruchtwasserabgang, Blutung, Fehlgeburt)?

☐ nein ☐ ja

wenn ja, wieviele Stunden (Tage) nach der Punktion traten die Beschwerden auf und welcher Art waren sie?

mußten Sie deswegen ärztlich behandelt werden?

☐ nein ☐ ja

der behandelnde Arzt war (Anschrift)

2. Weiterer Verlauf der Schwangerschaft:

2.1. Traten irgendwelche Besonderheiten im weiteren Schwangerschaftsverlauf auf (z.B. Krankheiten, Unfall, vorzeitige Wehen, Fruchtwasserabgang, Fehlgeburt)?

☐ nein ☐ ja

wenn ja, geben Sie bitte Schwangerschaftsmonat und die Art des Zwischenfalls an!

Blatt 2

2.2. Wurde die Schwangerschaft ausgetragen?

☐ ja ☐ nein

wenn nein, wie und in welchem Schwangerschaftsmonat kam es zum Abbruch der Schwangerschaft?

Falls eine Schwangerschaftsunterbrechung durchgeführt wurde, welche Gründe lagen dafür vor?

- ☐ aufgrund des Untersuchungsergebnisses der Fruchtwasserpunktion
- ☐ sonstige Gründe (bitte erläutern!)
- _____
- _____

Wurde eine eventuelle Schwangerschaftsunterbrechung an der Universitätsfrauenklinik Erlangen durchgeführt?

☐ ja ☐ nein

3. Geburt:

3.1. Erfolgte die Geburt an der Universitätsfrauenklinik Erlangen?

☐ ja ☐ nein

wenn nein, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen zur Geburt:

3.1.1. Wo bzw in welcher Klinik war die Geburt?

3.1.2. Geburtsdatum: _____

Name des Kindes: _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtsgewicht: _____

3.1.3. Erfolgte die Geburt rechtzeitig (d.h. innerhalb 2 Wochen vor und 2 Wochen nach dem errechneten Geburtstermin)?

☐ ja ☐ nein

Wenn nein, um wieviele Wochen zu spät oder zu früh erfolgte die Geburt? _____

Welche Gründe gab es dafür?

3.1.4. Wie erfolgte die Geburt (spontan, oder mit Kunstgriffen, evtl. Kaiserschnitt)?

Blatt 2a

Wurde eine intrauterine Bluttransfusion (d.h. Austausch des kindlichen Blutes vor der Geburt im Mutterleib) durchgeführt?

☐ nein

☐ ja

wenn ja, wie oft?

Wurde ein Austausch des kindlichen Blutes nach der Geburt durchgeführt?

☐ nein

☐ ja

wenn ja, wie oft?

Blatt 3

3.1.5. Gab es Schwierigkeiten bei der Geburt?

☐ nein ☐ ja

wenn ja, welche? _____

3.1.6. War das Neugeborene ☐ reif ☐ unreif ☐ übertragen ?

3.1.7. War das Neugeborene gesund und auffällige Besonderheiten?

☐ ja ☐ nein

(ohne)

wenn nein, welche Auffälligkeiten hatte es?

wo, wann, und von welchem Arzt wurde Ihr Kind gegeben.
falls deswegen untersucht oder behandelt?

3.2. Haben Sie an Ihrem Kind irgendwelche Narben der Haut bemerkt, die es schon von Geburt an hatte und die eventuell von dem Nadelstich bei der Fruchtwasserpunktion herrühren könnten?

☐ nein ☐ ja

wenn ja, beschreiben Sie die Narbe (wo, wie groß, wie aussehend?)

wurde Ihre Beobachtung gegebenenfalls auch von einem Arzt bestätigt?

☐ nein ☐ ja

wenn ja, wann und von welchem Arzt (Anschrift)

Blatt 4

4. Entwicklung des Kindes:

4.1. Wie alt ist Ihr Kind jetzt? _____

4.2. Hat es sich normal entwickelt?

☐ ja ☐ nein

wenn nein, welche Störungen sind aufgetreten?

wo und wann und von welchem Arzt wurden diese Störungen gegebenfalls festgestellt und behandelt?

Bitte beachten Sie, daß nur ein vollständig und richtig ausgefüllter Fragebogen sinnvoll ausgewertet werden kann. Senden Sie bitte die Unterlagen baldmöglichst mit dem beiliegenden Freiumschlag wieder zurück. Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

mit freundlichen Grüßen

(Dr. Mulz)

8.4.1. GESAMTTABELLE : DIAGNOSTISCHE AMNIOCENTESEN UND KOMPLIKATIONEN

	Amniozentesen zur pränatalen Diagnose				Summen
	des Morbus haemo - lyticus fetalis	genetischer Defekte	der fetalen Lungenreife		
Patienten	41	177	2		220
Ss - ten	43	177	2		222
Punktionen	113	240	3		356
Kompli- kationen	KwA in % der Punkt.	(n = 25) 22,1 % (n = 62) 25,8 %	(n = 2)		(n = 89) 25,0 %
	KnA in % der Punkt.	(n = 11) 9,7 % (n = 2) sicher 0,8 % (n = 3) fraglich 1,3 %	keine		(n = 16) 4,5 %
	fetale Ver - letzungen in % der Ss - ten	keine (n = 1) sicher 0,6 % (n = 1) fraglich 0,6 %	keine		(n = 2) 0,9 %

Abkürzungen :

Ss = Schwangerschaft

KwA = Komplikationen während Amniozentese

KnA = Komplikationen nach Amniozentese

Frauenklinik der Universität Erlangen - Nürnberg
August 1974 bis Dezember 1977

Ac:	Amniocentese
Fw:	Fruchtwasser
I-U-T:	intrauterine Bluttransfusion
KnA:	Komplikationen nach Amniocentese
KwA:	Komplikationen während Amniocentese
Ss:	Schwangerschaft(s-)
Ssw:	Schwangerschaftswoche

L e b e n s l a u f

Ich, Hans Günther H a r t, wurde am 27. April 1954 als erster Sohn des Beamten Adam Hart und seiner Ehefrau Margareta, geborene Schmauß, in Krumbach (Schwaben) geboren.

Von 1960 bis 1962 besuchte ich die Volksschule Treppendorf, von 1962 bis 1965 die Volksschule Burgebrach. Im September 1965 trat ich in das Clavius-Gymnasium in Bamberg ein. Im Juni 1974 beendete ich mit dem Zeugnis der Reife meine Schulausbildung.

Am 1. Juli 1974 wurde ich zur Bundeswehr eingezogen und am 30. September 1974 auf Grund des Zulassungsbescheides zum Studium entlassen.

Am 1. Oktober 1974 begann ich das Studium der Zahnmedizin an der Universität Erlangen-Nürnberg. Die zahnärztliche Vorprüfung habe ich am 31. März 1977 abgelegt.

Nach Abschluß der zahnärztlichen Prüfung am 7. Dezember 1979 erhielt ich die Bestallung als Zahnarzt.

